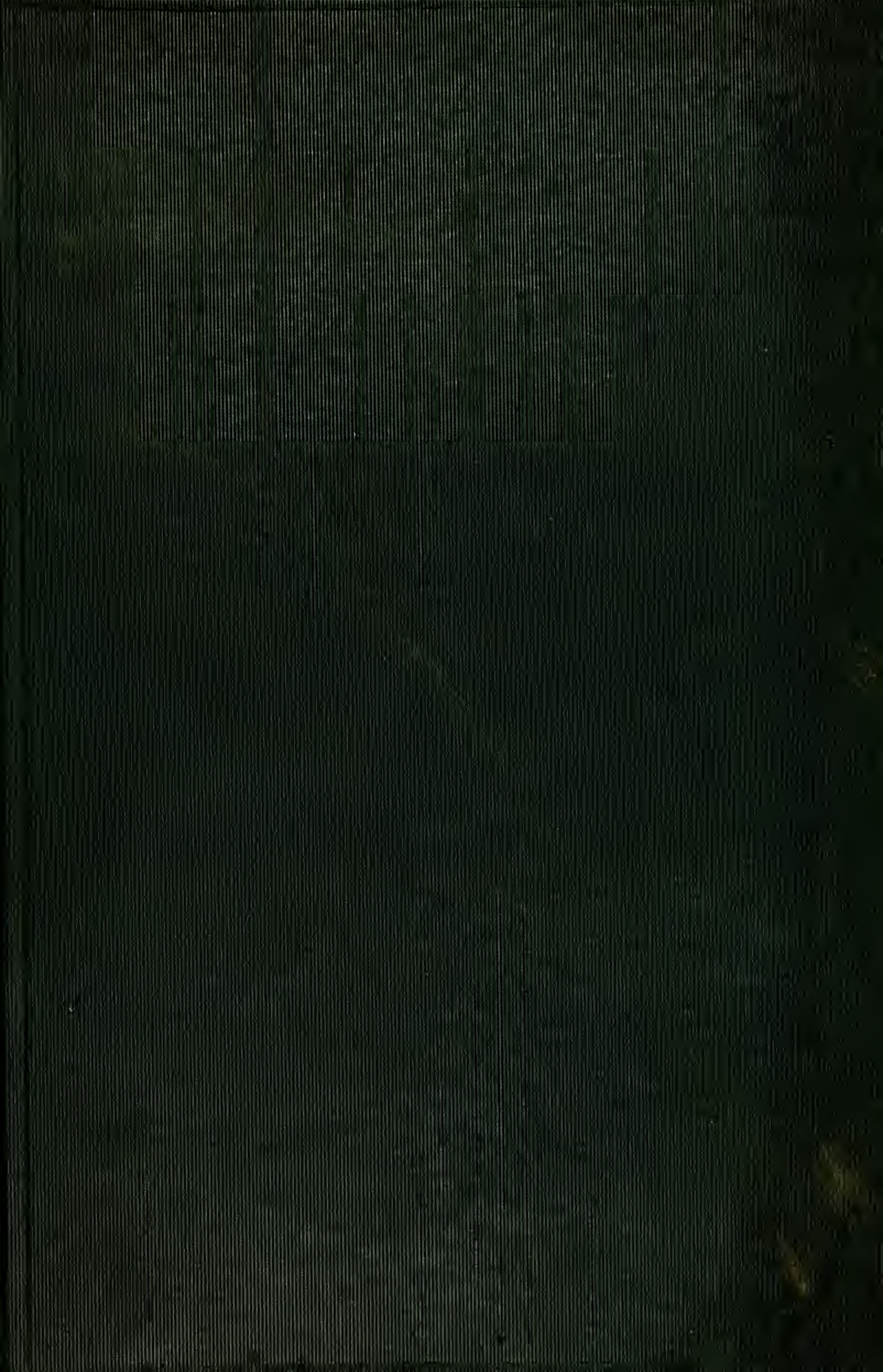








Lehrbuch

der allgemeinen

Kriegs-Chirurgie

von

Dr. H. Fischer,
Oberstabsarzt und dirigirendem Arzt der äusseren Station der Charité
zu Berlin.

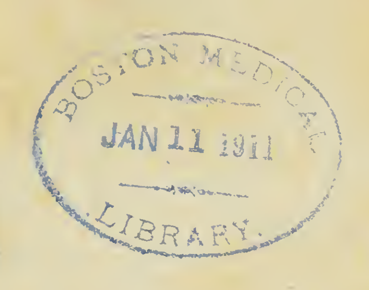
Separat-Abdruck aus Billroth's und v. Pitha's Chirurgie.

Mit 105 Holzschnitten und 15 Tafeln Abbildungen.

Erlangen.
Verlag von Ferdinand Enke.
1868.



Schnellpressendruck von C. H. Kunstmann in Erlangen.



Zur Litteratur und Geschichte der Kriegschirurgie.

§. 59. Die Quellen zur Geschichte der Kriegschirurgie sind: Schneider, Lebr. Ehregott: chirurgische Geschichte mit theoretischen und practischen Anmerkungen. 12 Theile. Chemnitz 1762—1788. Sprengel, Kurt, Geschichte der Chirurgie. Auch unter dem Titel: Geschichte der wichtigsten Operationen: 1 Th. Halle 1805, 2 Th. herausgegeben von W. Sprengel. Halle 1819. Bernstein, Geschichte der Chirurgie, vom Anfang bis auf die jetzige Zeit. 2 Thl. Leipzig 1822—1823. Eine sehr übersichtliche und genaue Zasammenstellung der Geschichte der Kriegschirurgie giebt Billroth: Historische Notizen über die Beurtheilung und Behandlung der Schusswunden; Berlin 1859. —

Die Kriegschirurgie bekommt für uns selbstverständlich erst von dem Momente an ein lebhafteres Interesse, wo die Schusswaffen in wachsender Vervollkommnung allgemeiner zur Anwendung kommen, also vom 15. Jahrhundert ab. Aus dieser Zeit und aus dem 16. u. 17. Jahrhundert stammen folgende bemerkenswertheren Werke: Braunschweig, dis ist das buch der Cirurgia Handwuerckung der Wundtartznei. Strassburg 1497; Gerssdorff (welcher die Schlachten von Granson, Murten und Nancy unter den Elsassern mitmachte) Feldtbuch der Wundtartzney. Strassburg 1517. — Wirtz, Practica der Wundartzney. Basel 1596. — Hildanus, Fabric., New Feldt-Arzney-Buch. Basel 1615. (der deutsche Ambroise Paré). — Minderer, Medicina militaris, seu libellus castrensis. Augsburg 1620. — Moeller, de vulneribus sclopetorum. Regiomont. 1671. — Muralt, Wohlbewährte Feldschärer-Kunst. Anhang seiner Werke. Basel 1711. — Lebzelter, de Vulneribus, quae sclopetorum globis infigi solent, eorumque curatione. Lipsiae 1695. — Purmann, 50 sonder- und wunderbare Schusswundencuren. 1687 u. 1690 und Rechter und wahrhafter Feldscheerer 1680. — Giov. de Vigo, Practica in arte chirurgia copiosa. Rom 1514. — Ferri, Alphonso, de Tormentariorum sive Archibusorum vulnerum natura et cura. Rom 1552. (Erfinder des Alphonsinum zur Kugelextraction). — Maggius, Barth., de vulnerum sclopetorum et bombardarum curatione tractatus. Bonn 1552. — Botallus, Leonard, de curandis vulneribus sclopetorum. Lugdunum 1560. — Joh. Bapt. Cariano Leone, de vulneribus sclopetorum. 1583. — Fallopia, Gabriele, Tractatus de vulneribus particularibus. Venetiis 1569. — Plazzonus, Fr., de vulneribus sclopetorum tractatus. Patav. 1643. — Paré, Ambroise, Oeuvres complètes Ed. Malgaigne (Ausgabe 1545). — Du Chesne, Joseph, Sclopetarius. Lugdun. 1576.

Die Lehren dieser Schriftsteller über die Schusswunden und ihre Behandlung kann man mit Billroth etwa folgendermassen zusammenfassen: Braunschweig, Vigo, Ferri behaupteten, dass die Schusswunden verbrannt und vergiftet und darnach zu behandeln seien. Maggi, Botallo, Paré, Hilden traten dieser Ansicht am entschiedensten entgegen. Man weiss, dass die Schusswunden wenig bluten, dass aber Nachblutungen nicht selten sind. Die frühe und nothwendige Extraction der Kugeln ist allgemein anerkannt und sind dazu eine Menge Instrumente erfunden; liegt die Kugel dem entgegengesetzten Ende der Schusseingangsöffnung nahe und kann hier gefühlt werden, so schneidet man sie heraus; bei der Extraction lässt man die Kranken die Stellung einnehmen, welche sie bei der Verletzung hatten. Zuweilen können die Kugeln einheilen, sich in der Folge senken und später an entfernten Orten herausgeschnitten werden. Das Princip der Erweiterung der Schusswunden wird festgehalten. Anfangs geschieht dieselbe unblutig durch Quellmeissel und Dilatatorien, später mehr durch Incision. Anfänglich stopfte man die Schusswunde mit Charpie und Haarseilen aus, später nicht mehr. Aeusserlich wurden reizende Mittel angewendet.

Aus dem 18. Jahrhundert stammen bes. folgende Werke: Heister, Laur., Institutiones chirurgicae, in quibus quidquid ad rem chirurgicam pertinet optima et novissima ratione pertractatur etc. Amstelaed. 1718. — Ledran, H. F., Traité ou reflexions tirées de la pratique sur les plaies d'armes à feu. Paris 1737. — Desport, Traité des plaies d'armes à feu. 1749. — Bagieu, Jacq., Examen de plusieurs parties de la chirurgie. Paris 1756. Deux lettres d'un chirurgien d'armée. Paris 1753. — Loubet, J. A., Traité des plaies d'armes à feu. Paris 1753. — Louis, Ant., Cours de chirurgie pratique sur les plaies d'armes à feu. Paris 1746. — Ranby, Method of treating gunshot wounds. London 1744. — Ravaton, Traité des plaies d'armes à feu. Paris 1750. — Bilguer, Joh. Ulrich, Anweisung zur ausübenden Wundarzneikunst in Feldlazarethen. 1762. — Petit, Dissertat. de membrorum amputatione. Berl. 1761. Plenk, J. J., Versuch einer neuen Theorie, die Wirkung der Luftstreifschüsse zu erklären. Samml. v. Beobacht. Wien 1769. — Wilh. Schmitt, Abhandl. über die Schusswunden. Wien 1788. — Schmucker, J. L., Chirurgische Wahrnehmungen. Wien 1774—89 und vermischte chirurgische Schriften 3. B. 1776—1782. — Schwarz, C., Von geschossenen Wunden. Hamburg 1706.— Percy, Manuel du chirurgien d'armée. Paris 1792. Vom Ausziehen fremder Körper aus Schusswunden, übersetzt von Lauth. Strassburg 1789. (Beschreibung des Tribulcon). — Richter, August Gottlob, Anfangsgründe der Wundarzneikunst. Göttingen 1792. — Wisemann, Rich., Several chirurgical Treatises. 1676. — Hunter, John, Treatise on the Blood, Inflammation and Gunshotwounds. London 1784. (Deutsch: Stettin 1850 von J. Palmer mit Anmerkungen von Palmer und B. von Langenbeck). —

Billroth fasst die Fortschritte in der Behandlung der Schusswunden im 18. Jahrhundert ungefähr so zusammen: die blutige Erweiterung der Schusscanäle wird bis ins Extrem getrieben durch Ledran und Bilguer, auf engere Grenzen zurückgeführt durch Ravaton und bes Hunter. Ledran lehrt die Unterschiede der Ein- und Ausgangsöffnung. Die früher übermässig häufigen Amputationen wurden ganz verbannt (Bilguer) oder mit mehr Maass betrieben, zu gleicher Zeit entwickelt sich der Streit über die primären und secundären Amputationen (Faure, Hunter). Die Trepanation gewinnt ihre breitesten Indicationen (Ledran, Pott, Bilguer). Die Existenz der Luftstreifschüsse wird widerlegt (Le Vacher, Richter) und mehr Rücksicht auf Richtung und Kraft der Geschosse und der Widerstände durch die verschiedenen Körpertheile genommen (Schmitt, Hunter). Die Instrumente zur Kugelextraction vereinfachen sich mehr und mehr, man braucht nur noch schmale Kugelzangen, Kugellöffel und Bohrer (Percy). Die Nachkrankheiten bei schweren Schussfracturen und Amputationen sind im Allgemeinen bekannt, doch sind dieselben noch nicht zu einem bestimmten Krankheitsbilde zusammengefasst.

Im 19. Jahrhundert wurde die Kriegschirurgie durch folgende Autoren gefördert: Guthrie, On Gun-shot Wounds of the extremities. 1815. Commentaries on the surgery of the war. 6. Edit. 1855. — Dufouart, P., Analyse des blessures d'armes à feu et de leur traitement. Paris 1801. Deutsch von

Kortum. Jena 1806. — Lombard, C. A., Clinique chirurgicale des plaies recentes et des plaies d'armes à feu. Strassburg 1804. — Dissert. sur l'importance des évacuants dans la cure des plaies. 1783. — Larrey, Rélation hist. et chir. de l'expédition de l'armée en Egypte. 1803. — Mémoires de chir. milit. 4 Vol. 1812. Clinique chirurgic. 4 V. 1829. (Deutsch Berlin 1831). — Hennen, Bemerkungen über einige wichtige Gegenstände aus der Feldwundarznei: übersetzt von H. Sprengel. Halle 1820. Thomson, Betrachtungen aus den brittischen Militärhospitälern in Belgien nach der Schlacht von Waterloo nebst Bemerkungen über die Amputation, aus dem Englischen übersetzt 1820. — C. M. Langenbeck, Nosologie und Therapie der chirurgischen Krankheiten. — Dupuytren, Leçons orales de clinique chirurgicale 4 Vol. 1832—1834. — Traité théorique et pratique des blessures par armes de guerre 2 Vol. 1834. (Deutsch von Kalisch, mit Anmerkungen von C. F. v. Graefe, Berlin 1839). — Baudens, M. L., Clinique des plaies d'armes à feu. Paris 1836.

Die neuesten Schriften über Kriegschirurgie schliessen sich nun den grossen kriegerischen Ereignissen unserer Zeit an: Wierrer, Neueste Vorträge der Professoren der Chirurgie zu Paris über Schusswunden. Sulzbach 1849. — N. Pirogoff, Souvenir d'un voyage en Orient. 1849. — G. Simon, Ueber Schusswunden mit einem Berichte über die im grossherzogl. Militärlazareth zu Darmstadt behandelten Verwundeten vom Sommer 1849. Giessen 1851. — Beck, Die Schusswunden (aus dem badischen Feldzuge). Heidelberg 1850. — Der erste schleswig-holsteinsche Krieg, in welchem durch B. v. Langenbeck's rastlose und gesegnete Thätigkeit der conservativen Behandlung der Schussverletzungen weit die Thore der Kriegschirurgie geöffnet wurden, brachte uns mustergiltige Arbeiten: Ross, G., Militärärztliches aus dem ersten schleswigschen Kriege. Altona 1848. — Fr. Esmarch, Ueber die Resectionen nach Schusswunden. Kiel 1851. — Stromeyer, Maximen der Kriegsheilkunst. Hannover 1855. — Harald Schwartz, Beiträge zur Lehre von den Schusswunden. Schleswig 1859. — Dem Krimfeldzuge, aus welchem der Kriegschirurgie im Ganzen nur spärliche Früchte, doch ein genaueres Studium der Wirkungsweise der vervollkommneten Schusswaffen erwuchsen, verdanken wir folgende Werke: Medical and surgical history of the british army during the war against Russia in the years 1854—1856. — Macleod, Notes on the surgery of the war in the crimea. London 1858. — Charles Bryce, England and France before Sebastopol. London 1857. — G. Scrive, Rélation médico-chirurgicale de la campagne d'Orient. Paris 1857. — Baudens, La guerre de Crimée. Paris 1858. — J. C. Chenu, Rapport au conseil de Santé des armées sur les resultats du Service médico-chirurgical aux ambulances de crimée et aux hôpitaux militaires français en Turquie pendant la campagne d'Orient en 1854—1856. Paris 1865. — Louis Cazalan, Maladies de l'armée: Campagne 1854—1855—1856. Paris 1860. — Quesnay, Allgemeine Uebersicht und Betrachtungen über die in den franz. Ambulancen in der Krim beobachteten Krankheiten, deutsch von Gab. Zurich. 1859. — Longmore, Gunshot-Wounds, in Holmes System of Surgery Vol. I. 1861. — N. Pirogoff, Grundzüge der allgemeinen Kriegschirurgie. Leipzig 1864. — Der italienische Feldzug, in welchem weder für die Behandlung noch für die Lehre der Schusswunden wesentlich neue Gesichtspunkte gewonnen wurden, brachte uns folgende kriegschirurgische Werke: Demme, Hermann, Militärchirurgische Studien. Würzburg 1860. 2 Bände. Cortese, Guida teorico-pratica del medico militare, Torino 1862. — Appia, Le chirurgien de l'ambulance. 1859. — Legouest, L., Traité de chirurgie d'armée. Paris 1863. — J. Neudoerfer, Handbuch der Kriegschirurgie. 1. Bd. Leipzig 1864. 2. Bd. 1866. Den Kriegen in Indien entsprang: Williamson, Georg, Military Surgery. London 1863. Ausgezeichnete Werke verdanken wir den nordamerikanischen Freiheitskriegen, in welchen bes. die Militair-Hygieine, das Transport- und Lazarethwesen sorgfältig gepflegt und verbessert wurden: Jos. Woodward, Outlines of the chief camp diseases of the united States armies. Philadelphia 1863. Circular Nr. 6. War Departement. Reports on the extent and nature of the materials available for the preparation of a medical and surgical history of the rebellion Philadelphia 1865. (Ein mit vielen Kupfern ausgestattetes Prachtwerk). — W. Mitchell, G. R. Morehouse and W. W. Keen, Gunshot Wounds and others injuries of nerves. Philadelphia 1865. — The

sanitary Commission Bulletin. New-York 1863—1864. — The united States Sanitary commission, a sketch of its purpose and its work. Boston 1863. — Consolidates statements of Gunshot Wounds. Washington Juli 1. 1863. — W. Hammond, a treatise on Hygiene with special reference to the Military service. Philadelphia 1863. — Franck, Hastings Hamilton, a treatise on military Surgery and Hygiene. New-York 1865. — William, A. Hammond, Military medical and surgical essays. Philadelphia 1864. — Marcellus Hartley, the philantropics results of the war in America. New-York 1865. — Lettermann, Medical Collect. of the army of the Potomac. New-York 1866. Ausführlichere Berichte über den nordamerikanischen Krieg liefern: Legouest, Annal. d'hygiène. 2. Série. XXVI. p. 241 — 274. October 1866 u. H. v. Haurowitz, Das Militairsanitätswesen der vereinigten Staaten von Nordamerika. Stuttgart 1866. — L. Holst, Das Kriegsmuseum in Washington. Würzburger medic. Zeitschr. VI. 5. p. 285. 1865. Ausserdem finden sich sehr werthvolle Aufsätze über kriegschirurgische Fragen etc. im Amer. Journ. of medical Science in den Jahrgängen 1863 —1866. Inzwischen war in Deutschland Nichts von Bedeutung für die Kriegschirurgie ausser den Sammelwerken von Lohmeyer, die Schusswunden und ihre Behandlung, Göttingen 1855 und Löffler, Grundsätze und Regeln für die Behandlung der Schusswunden im Kriege, Berlin 1859 erschienen. Der zweite schleswig-holsteinsche Krieg, in welchem die Militairärzte unter v. Langenbecks erfahrener Leitung die conservative Chirurgie im weitesten Umfange trieben und in welchem v. Langenbeck zuerst die Fussgelenksresectionen im Felde und von Neuem sehr glückliche Resectionen in der Continuität der Knochen ausführte, brachte wieder einige kriegschirurgische Arbeiten von Bedeutung hervor: Neudörfer, Lücke, Heine in v. Langenbecks Archiv Bd. VI — VII. — J. Ressel, Die Kriegshospitäler des Sct. Johanniter Ordens im dänischen Feldzuge 1864. Breslau 1866. — Ochwadt, Kriegschirurgische Erfahrungen auf dem administrativen und technischen Gebiete während des Krieges gegen Dänemark. Berlin 1865. — Löffler, Generalbericht des Gesundheitsdienstes im Feldzuge gegen Dänemark 1864. Das erste Heft ist 1866 ausgegeben. Dürftige Berichte besitzen wir von den Franzosen aus Mexico: Klinische Berichte über die in den französischen Militärhospitälern zu Puebla und Cholula behandelten Kriegsverletzungen von Lespiau: Réc. de mém. de med. milit. 3. Sér. XIV. p. 422. Nov. 1865. — Bintot, Observations des blessures de guerre traitées après la bataille de Majoma: Réc. de mémoir. de med. et de chir. mil. Jan. Fev. Mars. 1866. Aus dem letzten böhmischen Kriege liegen bereits eine grosse Menge von Journalartikeln in deutschen und englischen Blättern (Wiener Allgemeine Zeitung, Zeitschrift der Wiener Aerzte, Wiener militärärztliche Zeitung, Wiener Presse, Lancet etc.) vor. Ausführlicher handelt darüber K. Fischer, Militärärztliche Skizzen aus Süddeutschland und Böhmen. Aarau 1867. Stromeyer: Erfahrungen über Schusswunden im Jahre 1866. Hannover 1867. Die eben erwähnten Arbeiten der Kriegschirurgen unseres Jahrhunderts werden in den nachfolgenden Blättern hauptsächlich berücksichtigt und die darin vertretenen Ansichten grösstentheils eingehender erörtert werden. Die wichtigeren Abhandlungen über Specialfragen citiren wir genauer bei den betreffenden Abschnitten.

I. Abschnitt. Verletzungen durch Schusswaffen.

Cap. I. Die modernen Schusswaffen und ihre Wirkungsart.

Demme, l. c. 1. Band p. 5 — 21. — Neudörfer, 1. Band p. 4 — 20 und v. Langenbecks Archiv VI. Band p. 497. — Lücke, ebendaselbst VII. Bd. p. 36—43. — Gurlt, Berliner klinische Wochenschrift 1864. Nr. 25—26. — Pirogoff, l. c. p. 342 — 351. — Legouest, l. c. p. 138 etc. — Zechmeister, Die Schusswunden und die gegenwärtige Bewaffnung der Heere. München 1864. — Longmore, Schusswunden in Holmes System of surgery. 1861. 1. Bd. und Blaubuch 1863. p. 500. — Heine, v. Langenbecks Archiv

Band VII. p. 236. — Löffler, Sanitätsbericht p. 35. — Armand, Mémoir. de med. et chir. milit. 1860. Tom. III. p. 1—15. — Medical and surgical history of the British army during the war against Russia in the years 1854, 55, 56. — Schmölzel, Feuerwaffen der Neuzeit. 1857. — Ruestow, Leitfaden der Waffenlehre. 1855. — Scrive und Macleod, l. c. — Moses, Surgical Notes of cases of Gunshot Inj. Americ. Journ. October 1864. p. 344. — Lovell, Lancet 1866. December. — Gross, Cases of Torpedo-Wounds. Amer. Journ. of med. sc. 1866. April. — Neudörfer, Anhang zum 1. Theile der Kriegschirurgie. Leipzig 1867.

§. 2. Wer Schusswunden richtig beurtheilen und für den Krieg gut vorbereitet sein will, muss die modernen Schusswaffen und vor Allem die Geschosse in ihren Constructionen und Wirkungen kennen. Die Waffen, welche im Kriege zur Geltung kommen, zerfallen in Nah- und Fernwaffen. Die ersteren wurden in früheren Zeiten fast ausschliesslich gebraucht, in der modernen mörderischen Kriegsführung dagegen kommen sie nur noch bei der letzten Entscheidung hitziger Schlachten, beim Sturm der Festungen und Schanzen in Anwendung. Zu ihnen gehören alle Hieb-, Stich- und Stosswaffen. Die Fernwaffen, kurzweg Feuerwaffen genannt, zerfallen in zwei grosse Categorien: 1) in solche, welche Geschosse von grossem Gewicht und bedeutenden Dimensionen auf grosse Distanzen forttreiben (grosses, grobes, schweres Geschütz genannt) und 2) in solche, welche nur von einem Manne gehandhabt und getragen werden und Geschosse von geringerem Gewichte und kleineren Dimensionen forttreiben (Handfeuerwaffen, kleines Gewehr). —

I. Die Handfeuerwaffe: Das Rohr sowohl, wie das Geschoss haben im Laufe der neuesten Zeit bei allen Feuerwaffen eine durchgreifende Veränderung erfahren. Wir wollen zuvörderst die Veränderungen des Rohrs näher kennen lernen. Man nennt den Raum, welcher die Ladung und das Projectil aufnehmen soll, die Seele des Rohrs, die imaginäre Linie durch die Mitte der Seele: die Seelenachse, die umschliessenden Metallwände: die Seelenwände, die vordere Oeffnung: die Mündung, den hintern und untern, zur Aufnahme der Ladung bestimmten Theil der Seele: den Pulversack, den Verschluss desselben: den Boden, seinen Durchmesser: das Seelencaliber. Da der Durchmesser des Projectils und der Seele nicht gleich sein durften, um das Laden der Gewehre, auch wenn sie durch Pulverschleim verengt sind, ohne zu grossen Zeitverlust und ohne einen so bedeutenden Kraftaufwand, dass dadurch die Kugelgestalt, ihre Trefffähigkeit und Tragweite nicht wesentlich alterirt würden, zu ermöglichen, so hatte man den Seelendurchmesser so gross gemacht, dass stets zwischen ihm und der Kugel ein Spielraum über blieb. Dieser Spielraum beeinträchtigte aber die Trefffähigkeit nicht unbedeutend. Die Kugel machte nämlich nun Schwingungen im Rohre, prallte abwechselnd gegen die Wandungen desselben an, verlor dadurch ihre Gestalt und verfehlte Distanz und Ziel (das Projectil hatte keinen Strich, es flatterte). Desshalb beseitigte man den Spielraum ganz und versah die Seelenwände mit Einschnitten oder Zügen und zwar legte man dieselben nicht parallel zur Seelenachse, sondern so an, dass jeder Zug sich spiralig in der Seelenwand vom Pulversack bis gegen die Mündung hinaufwindet. Man verwandelte auf diese Weise das Rohr in eine Schraubenmutter und das in sie eingekeilte Geschoss in eine Schraubenspindel, welche durch den Druck der Pulvergase in den Zügen fortgestossen wird, also im Rohr eine schraubenförmige Bewegung hat und dieselbe auch, nachdem sie das Rohr verlassen, beibehält. (Neudörfer). Durch diese Rotation um die Seelenachse oder um die eigene Längsachse

wird nun auch die fehlerhafte Lage des Schwerpunktes eines beliebig geformten Projectils compensirt und ausgeglichen, und in gleichem Maasse die Trefffähigkeit erhöht. Darin liegt der Hauptvorzug der gezogenen Schusswaffen. Die Züge sind bei den verschiedenen Waffen verschieden nach Tiefe, Breite und Zahl. Je geneigter die Spirale der Züge, um so schneller wird die Rotationsbewegung der Geschosse sein. Die geringste Zahl sind zwei Züge, mehr als 14 wandte man nicht an und nennt sie dann Haarzüge. Tiefe Züge müssen schmal, flache breit sein und umgekehrt. — Wir haben nun noch die Einrichtungen zu besprechen, wodurch der für die Trefffähigkeit so nachtheilige Spielraum unschädlich gemacht d. h. das Geschoss in die Züge gedrängt wird. Dabei wendet man mehrere Principien an: 1) Die Dorngewehre (Thouvenin 1844): in der Seelenachse des Laufes befindet sich ein Dorn, welcher die Ladung um ein kleines Stück überragt. Die Kugel sitzt auf der Dornspitze und wird durch den Ladestock fest daraufgedrückt. Dabei dehnt der sich eindrängende Dorn den cylindrischen Theil des Geschosses aus und drängt dessen Aussenfläche in die Züge. Diese Gewehre finden sich in den verschiedensten Modificationen bei fast allen Armeen. 2) Das System Minié (Expansionssystem): Das Geschoss hat an seiner Basis einen Hohlraum, welcher beim Verbrennen des Pulvers von den sich entwickelnden Gasen ausgedehnt wird. Dadurch wird die Wand des Projectilhohlraumes in die Züge hineingetrieben und so der Spielraum beseitigt. Dies System findet sich besonders in den französischen, italienischen und dänischen Armeen. 3) Das System Lorenz-Wilkinson (Compressionssystem) besteht darin, dass das Geschoss an seiner Basis mehrere dreikantige Kannelirungen besitzt. Durch diese Verminderung der Masse an der Basis des Geschosses rückt der Schwerpunkt desselben ein wenig gegen die Spitze vor. Beim Verbrennen des Pulvers wird der kannelirte Basaltheil des Projectils schon in Bewegung gesetzt, während der vordere, den Schwerpunkt enthaltende Theil noch ruht. Durch diese achronische Bewegung wird der Basaltheil des Projectils etwas kürzer und breiter und in die Züge des Gewehres hineingepresst. Hierzu gehören die österreichischen Gewehre. 4) Das Kammerladungssystem. Der Zweck desselben ist: neben der Beseitigung der Einpressung des Geschosses durch den Ladestock, die Ladweise rascher auszuführen und zu erleichtern. Es wird daher von hinten geladen, und ein Projectil von grösserem Durchmesser, als der Lauf ist, eingebracht, welches dann durch die Explosionsgewalt in die Züge gedrängt wird. Hierher gehören die durch das preussische Zündnadelgewehr so berühmt gewordenen Hinterladungsgewehre. 5) Das schweizerisch-amerikanische System (Wurstenberger). Mit den Zügen steht nur der an der Basis angebrachte Wulst in Berührung, die übrigen Geschosstheile sind frei. Die Ausfüllung des Spielraumes geschieht durch ein an der Nuthe des Geschosses befestigtes Fettpflaster. Eine geringe Modification dieses Systems ist das bayerische System Podewils.

Fig. 1.

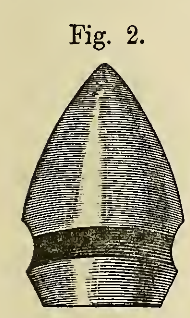


Runde Musketkugel.

§. 3. Mit dem Rohre des Gewehres musste sich auch, wie aus dem Vorstehenden schon erhellt, das Geschoss ändern. Bis in die dreissiger Jahre dieses Jahrhunderts wurde die Kugel als die der Seele des Gewehres am meisten entsprechende und den Widerstand der Luft am leichtesten überwindende Form des Geschosses ausschliesslich benutzt. (Fig. 1). Auch in dem nordamerikanischen Kriege gebrauchte man sphärische Geschosse noch vielfach, anfänglich fast ausschliesslich. Heut zu Tage aber,

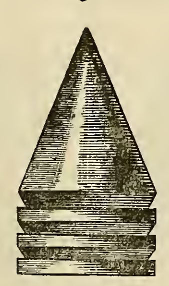
wo die gesteigerte Flugkraft des Projectils weniger durch die Menge der austreibenden Materie, als vielmehr durch die vermehrte Expansion der Luft erzeugt wird, finden sich bei allen gut ausgerüsteten Nationen nur noch länglich-ovale, cylindro-konische oder Spitzgeschosse vor. Diese Form der Geschosse hat, wie wir sehen werden, schon einen grossen Antheil an der bedeutenden Tragweite, an dem weiteren Laufe und an der grösseren Treffsicherheit der modernen Schusswaffen. Longmore theilt nach Versuchen der englichen Militärschule vom Jahre 1851 folgende interessante Berechnung der Wirkung der verschiedenen Projectile mit: ein mit perkussionirter glatter Waffe in Bewegung gesetztes sphärisches Geschoss durchläuft in der Stunde 850 Meilen, ein aus gezogenem Gewehr gefeuertes cylindro-conisches Projectil mittleren Kalibers 1000 Meilen. Pirogoff berichtet, dass er gesehen habe, wie ein cylindro-conisches Geschoss aus einer bedeutenden Entfernung geschleudert, ein dickes eichenes Brett durchbohrt und dann noch einen Knochen zerschmettert oder auf der Stelle getödtet habe. Unter den cylindro-conischen Geschossen unterscheidet man Vollgeschosse und Hohlgeschosse. Zu den Vollgeschossen gehört das Geschoss Delevigne, welches die einfachste cylindro-conische Gestalt mit vollständig glatter Fläche hatte. D. wollte durch diese Formveränderung eine Rotation des Geschosses um Achsen, welche von der Flugbahn abweichen, verhindern. Die Versuche zeigten aber, dass dies nicht bloss durch die einfache cylindro-conische Gestalt, sondern dadurch zu erreichen war, dass der Schwerpunkt der Spitze des Geschosses so nahe als möglich gerückt wurde. Desshalb construirte Minié sein Vollgeschoss, (Fig. 2), dessen oberer Theil oval, dessen untererer ein nach abwärts gerichteter, abgeschnittener Kegel war. Zwischen beiden befand sich eine Hohlkehle. Tamisier modificirte dies Geschoss dadurch, dass zur Erleichterung des Gewichtes am cylindrischen Theile drei Kannelirungen angebracht wurden (Fig. 3). Durch diese cirkelrunden, zur Axe der Kugel perpendiculären und im cylindrischen Theile angebrachten Ausschnitte wird aber auch die Rotationsbewegung des Geschosses um seine Axe regelmässiger gemacht, dieselben wirken, wie die Federn eines Pfeiles, sie fixiren die Kugel in der Direction ihres Austritts aus dem Laufe, daher sie nun stets mit der Spitze vorweg ans Ziel kommt.

Fig. 2.



Geschoss Delevigne-Minié.

Fig. 3.

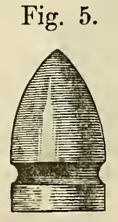


Geschoss Tamisier.

Fig. 4.

Geschoss Lorenz.

Fig. 5.



Sächsisches Jägergeschoss.

Hierher gehört das österreichische (Lorenz Fig. 4) das englische (With-

worth-Büchse) Vollgeschoss, — beide sind indessen leichter und kleiner und haben eine vordere bogenförmige Spitze und eine hintere ebene Endfläche — und der kurze, dicke Vollconus der Dorngewehre der Dänen, welcher vorn mit sehr verjüngter, wenig abgeplatteter Spitze, hinten mit breiter, ebener Grundfläche und oberhalb derselben mit einer einfachen Kannelirung versehen ist. Ebenso das sächsische (Fig. 5) Jägergeschoss. — Das cylindro-conische Hohlgeschoss wurde von Minié angegeben. Dasselbe ist eine Modification des Geschosses Tamisier, doch wurde der cylindrische Theil desselben in seiner ganzen Höhe ausgehöhlt. Da sich nun herausstellte, dass durch die Gewalt der Gase das Geschoss schon im Laufe zerrissen werden konnte, so brachte Minié an der Basis der Höhle seinen Treibspiegel an, welcher die unmittelbare Einwirkung der Explosion verhindern sollte (Fig. 6 und 7, 7 b Treibspiegel). Timmerhans benutzte anstatt des Treibspiegels für die glockenförmige Höhle einen abgestumpften kegelförmigen Zapfen. Hierher gehört das Geschoss der englischen Enfieldbüchse (Fig. 8), das amerikanische Springfieldgeschoss

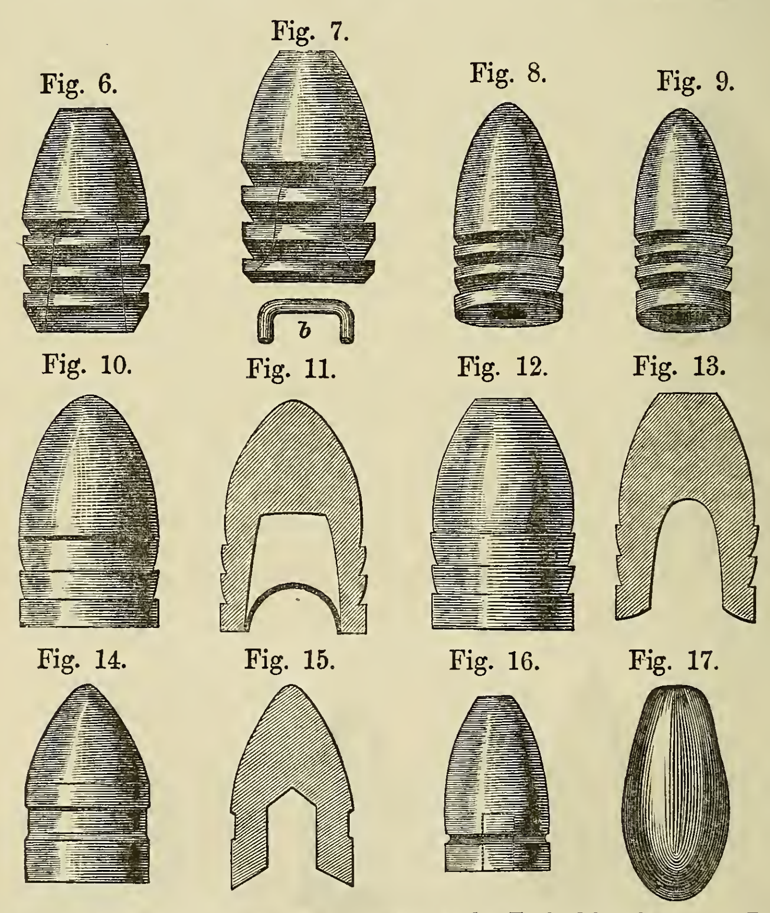


Fig. 6 u. 7 Geschoss Minié. — Fig. 8 Geschoss der Enfieldbüchse. — Fig. 9 Springfieldgeschoss. — Fig. 10 u. 11. Geschoss der preussischen Pioniere. — Fig. 12 u. 13 die grosse, Fig. 14 u. 15 die kleine dänische Miniékugel. — Fig. 16 Geschoss Podewils. — Fig. 17 Preusisches Langblei.

(Fig. 9), das Geschoss der preussischen Pioniere (Fig. 10 u. 11) und die grosse (Fig. 12 u. 13) und kleine (Fig. 14 u. 15) dänische Miniékugel. Zu den Hohlgeschossen sind auch die sehr zierlichen, leichten, eichelförmigen Geschosse Podewils (Fig. 16) der Bayern zu zählen. An ihrer Basis befindet sich eine Höhle, doch von geringerer Tiefe und Breite, als beim Minié-Hohlgeschoss. — Eine sehr von den erwähnten Geschossen abweichende Form hat das preussische Langblei, welches in der preussischen Armee jetzt allgemein verbreitet ist (Fig. 17.). Es ist ein Vollgeschoss, dessen Gestalt genau einer Eichel entspricht. Dasselbe sitzt auch wie eine solche in der Patrone auf dem etwa $^{1}/_{2}$ Zoll dicken, ausgehöhlten, aus einer pappenartigen Masse angefertigten Zündspiegel, welcher in seiner Mitte einen kleinen Fleck hat, der die durch das Abschnellen der Zündnadel in Brand zu setzende Explosivmasse enthält, welche ihrerseits wieder das hinter ihr in der Patronenhülse befindliche Pulver entzündet. — Alle diese Geschosse sind dem Gewichte und dem Caliber nach in den verschiedenen Armeen sehr verschieden. Das Gewicht kann natürlich kein beliebiges sein, das Minimum desselben wird durch die Forderung bestimmt, dass durch das Geschoss noch auf eine möglichst weite Distanz ein Mensch kampfunfähig gemacht wird, während das Maximum begrenzt wird durch die Rücksicht auf die Handlichkeit der Waffen und die Transportfähigkeit möglichst vieler Patronen. Wir werden sehen, dass zwischen diesen Grenzen das Gewicht der Geschosse bei den verschiedenen Völkern und Waffengattungen beträchtlich variirt. Noch mehr schwankt das Caliber der Geschosse. Im Allgemeinen ist dasselbe weit grösser, als früher. Die Franzosen und Dänen besonders haben ein fast alle Modelle europäischer Armeen an Grösse weit übertreffendes Caliber eingeführt, weil sie der Ueberzeugung sind, dass ein grosses Caliber vom rein militärischen Standpunkte aus mehr leiste. Was das Material betrifft, so sind die modernen Geschosse durchgehends aus Blei gefertigt. Pirogoff hält die Härte des Materials, woraus die Projectile bestehen, für sehr einflussreich auf die Intensität der Verletzung. Er ist geneigt, die grosse zerstörende Kraft der sehr leichten und kleinen kupfernen tscherkessischen Kugeln zum Theil der grösseren Consistenz des Metalles zuzuschreiben. Da indessen bei allen civilisirten Nationen fast nur Bleiprojectile im Gebrauch sind, so fehlt bisher ein grösseres vergleichendes Material, um diese Frage zur Zeit schon endgiltig zu erledigen. Zur leichteren Uebersicht der verschiedenen Grössen- und Gewichts-Verhältnisse der Projectile bei den verschiedenen Völkern und Waffen lasse ich eine von Legouest und Demme entworfene tabellarische Zusammenstellung der Bewaffnungen der hauptsächlichsten Armeen Europas hier folgen*):

---

*) Es muss hierbei bemerkt werden, dass inzwischen vielfache Veränderungen in der Bewaffnung der genannten Nationen eingetreten sind. Heute, wo alle gut gerüsteten Nationen sich mit Hinterladungsgewehren versehen, wird wohl durchschnittlich dasselbe Caliber und Gewicht der Geschosse bei allen Nationen in Anwendung kommen. —

Uebersicht über die Bewaffnung der hauptsächlichsten europäischen Armeen nach Demme und Legouest.

Name der Armee.	Gebräuchliche Waffe.	Kugeln.		Besondere Bemerkungen.
		Diam. in Mm.	Gewicht in Grammen.	
Oesterreichische Armee.	Infanteriegewehr (Lorenz)	13 — 9	29 — 9	Gezogene Waffe.
	Jägergewehr	14 — 2	17 — 4	Idem.
	Cavalleriewaffe	16 — 3	25 — 4	Beide Systeme der Waffen und Geschosse.
	Dornstutzen	17 — 9	34 — 8	dito.
Preussische Armee.	Zündnadel-Gewehr	15 — 4	30 —	Sogenanntes Langblei.
	Zündnadelbüchse	15 — 4	30 —	Einheitscaliber.
Sächsische Armee.	Infanteriegewehr	15 — 8	23 — 7	Beide Waffen- und Kugelsysteme.
	Jägergewehr	18 — 5	34 — 5	dito.
Bayerische Armee.	Infanteriegewehr	16 — 56	27 — 3	Theilweis percussionirte Waffe, theilweis gezogene, mit runden und cylindro-conischen Geschossen.
	Schanzenstutzen	2 —	56 —	
	Jägergeweh.	15 — 2	17 —	
	Carabiner von Keuske	17 — 1	29 — 3	
	Cavalleriewaffe	16 — 2	24 — 8	
Französische Armee.	Percussions-Gewehr (1842)	17 — 2	26 — 60	
	Idem (Carabiner 1846)	17 — 2	47 — 50	Einheitliches Caliber.
	Gezogenes Gewehr (1859)	17 — 2	35 — 50	
	Fusil rayé sans tige	17 — 2	50 — 15	Cylindro-conisches Projectil (Minié), Vollgeschoss.
	Idem	17 — 2	35 —	
Englische Armee.	Infanteriegewehr	14 — 63	33 — 7	Vorzügliche gezogene Waffe mit runden u. cylindro-conischen Geschossen. (Withworth und Enfield.)
	Jägergewehr	19 — 3	35 —	
Russische Armee.	Infanteriegewehr	15 — 8	23 — 7	Beide Waffen- und Kugelsysteme.
	Jägergewehr	18 — 5	34 — 5	
Italienische Armee.	Infanteriegewehr	16 — 4	35 — 7	Beide Kugelsysteme.
	Jägergewehr	16 — 4	33 — 4	
Dänische Armee.	Infanteriegewehr	16 —	24 — 3	Beide Arten Geschosse, für die glatte und gezogene Waffe passend.
	Jägergewehr	16 — 6	27 — 1	

Name der Armée.	Gebräuchliche Waffe.	Kugeln.		Besondere Bemerkungen.
		Diam. in Mm.	Gewicht in Grammen.	
Belgische Armee.	Für alle Waffen	16 — 4	26 — 3	Beide Systeme mit runden und conischen Projectilen.
	Dornstutzen	20 —	50 —	
Holländische Armee.	Infanteriegewehr	16 — 4	26 — 4	Vorzügliche glatte percussionirte Waffe mit beiden Kugelformen.
	Jägergewehr	14 — 6	18 — 5	
Schweizer Armee.	Infanteriegewehr (1863)	10 — 5	19 —	Neues Caliber (cylindro-conisch).
	Burnaud-Prelaz	19 — 90	38 — 42	Gezogene Waffe und zum Theil nach dem Percussionssystem.
	Jägergewehr	11 — 83	16 — 17	
	Scharfschützen-Stutzer	11 — 83	16 — 17	Gezogene Waffe.

§. 4. Wirkungsart der modernen Geschosse.

Das cylindro-conische und länglich-ovale Geschoss trifft sicherer. Die Züge des Rohres theilen, wie wir gesehen haben, dem eingeklemmten Geschoss eine schraubenförmige Bewegung mit und zwingen es, diese Bewegungen um die Axe des Rohres auch fernerhin beizubehalten. Durch diese Rotation um seine Längsaxe erhält das Geschoss eine mehr bohrende und dadurch stetige Bewegung, bei welcher dasselbe nicht viel von seiner Anfangsgeschwindigkeit einbüsst, so dass es die Flugbahn mit grösserer Geschwindigkeit zurücklegt. Das cylindro-conische Geschoss zerstört aber auch gewaltiger, als die Kugel. Die Percussionskraft eines Geschosses ist gleich dem Producte aus der Masse in die Endgeschwindigkeit des Geschosses. Wenn daher eine Kugel und ein Spitzgeschoss von gleichem Gewichte und unter sonst gleichen Verhältnissen abgeschossen werden, so wird das Letztere weit verderblicher wirken, als das erstere, weil es eine stetigere Bahn, also eine grössere Trefffähigkeit, eine grössere Percussionskraft, also mehr Fähigkeit zum Verwunden und eine grössere Flugbahn, also eine zerstörende Wirkung selbst auf grössere Entfernungen hat. Man hat die Percussionskraft des Geschosses durch Bevorzugung des einen oder des andern Factors, aus welchen dieselbe entspringt, erhöhen wollen. Auf der einen Seite vermehrte man daher die Masse der Kugel, und so entstand das grosse Caliber des Minié-Systems und der Dorngewehre, von der andern dagegen verzichtete man auf die grössere Masse und suchte eine grössere Geschwindigkeit durch ein kleineres Caliber des Geschosses zu erzielen. Die Franzosen haben das erstere System adoptirt und auch ihre Schriftsteller über Kriegschirurgie vertreten die Ansicht: que les blessures sont d'autant moins graves, que les projectiles, qui les determinent, sont plus petits (Legouest). Neuere Experimente indessen, welche besonders in der Schweiz angestellt wurden, haben gezeigt, dass ein kleineres Caliber bei Schüssen in der Nähe ebenso furchtbare und ausgedehnte

Verletzungen verursacht, bei Schüssen in grösserer Distanz aber weit zerstörender wirkt, als das grössere. Pirogoff hat auf diese Thatsache bereits 1849 bei Besprechung der kleinen kupfernen Tscherkessenkugeln hingewiesen, von denen er Zerschmetterungen des Oberschenkels vom Trochanter bis zum Kniegelenk sah, Verletzungen, welche nach den Berichten von Baudens und Macleod nur durch das grosse französische Miniégeschoss möglich sein sollten. Unter den conischen Projectilen gebührt aber dem der Vorzug, welches durch Aufopferung an seiner Masse eine grössere Geschwindigkeit am Ende seiner Bahn erhalten hat, weil davon eben der Grad der Verletzung und die Eindringungstiefe des Geschosses bedingt wird. Dazu gehört aber, dass das Projectil eine Form hat, welche den Widerstand der Luft, welcher nach physikalischen Gesetzen im geraden Verhältniss mit der Zunahme der Querschnittfläche, welche die Kugel der Luft darbietet, wächst, so gering als möglich macht. Zu diesem Zwecke erscheint nun eine lange, schmale Gestalt mit lanzenförmigem vorderem Ende, wie Berechnungen ergeben haben, am geeignetsten. Diese Vorzüge vereint das preussische Langblei, welchem ausserdem noch seine Verjüngung an der hinteren Hälfte zu Gute kommt, durch welche während des Fluges kleine auf und nieder pendelnde, gleichsam regulirende Bewegungen erzeugt werden. Die Verlegung des Schwerpunktes in die vordere Hälfte beim Langblei sichert in allen Fällen das Auftreffen der Kugel mit ihrem vorderen stärkeren Ende auf ihr Ziel. So hat denn auch der letzte schleswig-holsteinsche und böhmische Feldzug gezeigt, dass die aus dem italienischen Kriege so gefürchtete Miniékugel durchschnittlich weniger schwere Verletzungen erzeugte, als das preussische Langblei. Heine sah durch dasselbe Oberschenkelfracturen mit 50 grösseren oder kleineren Splittern entstehen, Lücke berichtet von mehreren anderen, in welchen der Knochen in 20 bis 30 Stücke zersplittert war. Die umfangreichsten Zerstörungen, welche Neudörfer von der Miniékugel sah, fanden sich an einem Oberschenkelknochen, welcher in 33 Stücke zerschmettert war. Dagegen sind die Verletzungen der Weichtheile und der Haut bei den Geschossen von grossem Caliber meist beträchtlicher, als bei den Geschossen von kleinem Caliber. Das Miniégeschoss macht eine sehr grosse äussere Schussöffnung und einen sehr weiten Schusscanal; bei den Geschossen kleineren Calibers aber findet man meist beide so eng, dass man in dieselben kaum den kleinen Finger einführen kann. — Demme und Pirogoff heben endlich die geringe Neigung der cylindro-conischen und länglich-ovalen Geschosse zu Contourirungen (d. h. zu Schussverletzungen, welche um Höhlen herumgehen, ohne sie zu eröffnen) hervor. Dies hat die Erfahrung hinreichend bestätigt. Wenn aber Baudens und Macleod behaupten, dass diese Geschosse fast niemals abgelenkt würden, sondern die Theile immer in geradester Richtung durchbohrten, so sind dies längst widerlegte Uebertreibungen.

§. 5. Beim cylindro-conischen Geschosse hat man Formveränderungen im Flintenlaufe beobachtet, welche für die Beschaffenheit der durch dieselben erzeugten Wunden von grossem Einflusse sind. Bei dem cylindro-conischen Hohlgeschosse tritt nämlich dadurch, dass die in seiner Basis enthaltene Höhlung theils durch die entzündeten Pulvergase allein, theils vermittelst des eisernen Treibspiegels aus einander getrieben wird, um sich in die Züge zu legen, eine hutkrämpenförmige Erweiterung und Umstülpung des Basaltheiles ein. Legouest nennt diese Formveränderungen: constantes, qu'on peut appeller norma-

les. Ihm stimmen die meisten Autoren, welche mit den Wirkungen des Minié-Geschosses vertraut sind, bei. Zechmeister sah nachträglich eine bei Magenta geschossene Miniékugel; der Basalrand derselben war dreimal bis an die erste Einkerbung eingerissen und an diesen Stellen nach aussen gedrängt, wie ausgeblättert. Es lässt sich leicht begreifen, dass diese Formveränderungen des Geschosses auf die von ihm erzeugten Schusswunden einen bedeutenden Einfluss ausüben, dieselben werden grösser, gerissener, die begleitende Quetschung und Erschütterung der getroffenen Theile beträchtlicher sein, doch wird auch dadurch wiederum der Reibungswiderstand, welchen das Geschoss in den durchbohrten Theilen findet, vergrössert und somit die Kraft desselben vermindert. Demme bezweifelt das constante Vorkommen dieser Formveränderungen an den Hohlgeschossen, und auch wir haben in dem schleswigschen Kriege unregelmässig gerissene und umfangreiche Eintrittsöffnungen, wie sie durch diese Deformation nothwendig bedingt werden, nicht constant bei den Schusswunden beobachtet. — Auch an den Vollgeschossen treten, wenn sie durch Dorngewehre gefeuert werden, nach den Versuchen von Zechmeister so beträchtliche Formveränderungen durch die Stösse der Ladestöcke ein, dass sich vom Augenblicke des Schusses an das Projectil wie das Minié-Hohlgeschoss verhalten soll. Die durch den Dorn gebahnte Höhle der Basis hat eine ziemlich grosse Ausdehnung und die eindringenden Gase müssen hier jedenfalls im Laufe noch eine, wenn auch immerhin etwas geringere Expansion des cylindrischen Theiles verursachen. Obwohl noch keine sichere Beobachtung vorliegt, dass bei den Dorngeschossen ähnlich wie bei den Minié-Hohlgeschossen ein Einreissen des Basalrandes zu Stande kommt, so ist Zechmeister doch zu der Ueberzeugung gekommen, dass durch die Gewalt des Ladstockes die Cohäsion des Bleies an der Basis überwunden und dieselbe gesprengt werden kann. (Fig. 18 stellt das Dorngeschoss nach Zechmeister nach einem kräftigen Stoss mit dem Ladstock, Fig. 19 nach 4 solchen vor.) — Da nun das Dorngewehr in Bezug auf Tragweite, Treffähigkeit und Percussion dasselbe leistet, wie das Miniégewehr, so erhellt aus dem Vorhergesagten, dass die Wirkung des Hohlgeschosses und des aus Dorngewehren gefeuerten Vollgeschosses auf den Körper sehr ähnlich sein werden. — Das preussische Langblei erfährt niemals eine Formveränderung im Gewehrlaufe. Dasselbe rühmt man dem bayerischen Geschosse Podewils nach.

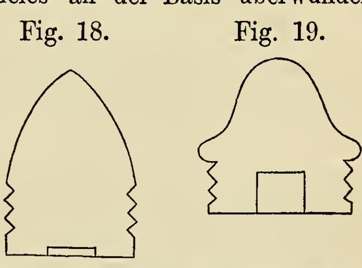
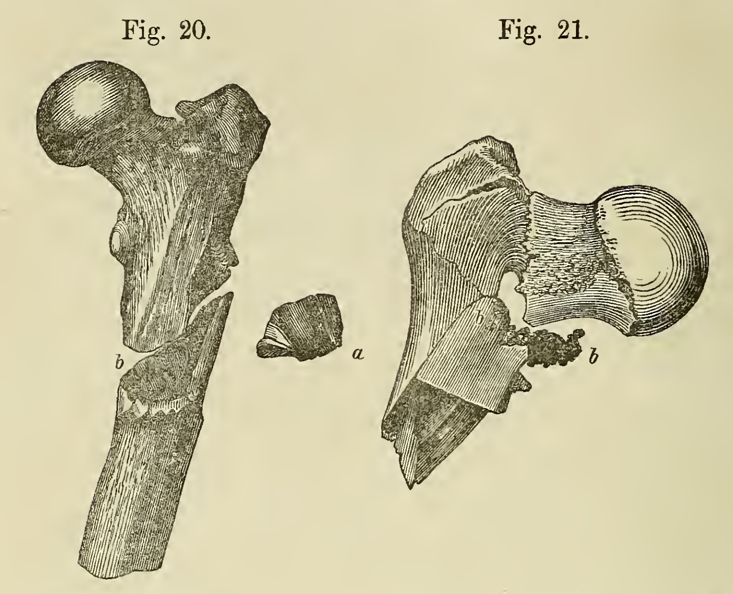


Fig. 18. Dorngeschoss nach 1, Fig. 19 nach 4 kräftigen Stössen mit dem Ladstock.

§. 6. Nicht zu verwechseln sind die eben erwähnten Formveränderungen der Geschosse mit denen, welche dieselben beim Durchdringen der Gewebe des menschlichen Körpers erfahren. Im Allgemeinen kommen Abplattungen und Difformitäten bei allen Geschossarten vor, am seltensten und geringsten (nach Pirogoff) an den sphärischen Geschossen, häufiger schon und bedeutender am preussischen Langblei, fast constant und sehr beträchtlich an den Minié-Hohlgeschossen. Die Formveränderungen der Geschosse sind im Allgemeinen um so bedeutender, je fester gefügt und resistenter die durchdrungenen Gewebe sind, und je stumpfer der Winkel war, unter welchem das Geschoss auffiel. Gewöhnlich erfahren daher die Projectile

die hauptsächlichsten Formveränderungen an den Sehnen, besonders an den Insertionsstellen derselben und an den verschiedenen Knochen. (Siehe Fig. 20 u. 21.) Die Formveränderungen selbst sind sehr verschiedenartiger Natur: gabelförmige Spaltungen der Kugel an der Spitze oder Basis (Fig. 22: preussisches



Schussfractur des linken Femur, die ganz veränderte Spitzkugel (a) liegt zwischen den Fragmenten (b.). a. die Spitzkugel. Nach Stromeyer.

Umfangreiche Zersplitterung des rechten Trochanter major und Oberschenkels. Die ganz in ihrer Form veränderte Kugel (b) liegt unter dem Halse des Oberschenkels. (Circular 6).

Langblei gabelförmig gespalten); hufeisenförmige (Fig. 23: preussisches Langblei), sattelförmige (Fig. 22 b: sattelförmig quergedrückt), haken- und S-förmige (Fig. 24: sächsische Jägerkugel), schalenförmige (Fig. 25: preussisches Langblei), lanzenförmige (Fig. 26: preussisches Langblei) Verbiegungen; scheibenartig platt (Fig. 27: preussisches Langblei), oder an der Spitze (Fig. 28: dänische Minié-Kugel), oder an der Basis (Fig. 29: österreichische Vollkugel) abgeplattet, oder von ganz unregelmässigen Formen mit spitzigen Kanten, Querschnitten, Rauhigkeiten und Verbiegungen (Fig. 30: sächsische Jägerkugel). Desport beobachtete ein Plattschlagen der Kugel bis zur Dicke des feinsten Goldstückes. Ein ähnliches Präparat werden wir nach einer Beobachtung Lücke's kennen lernen. Zuweilen finden sich in den difformen Kugeln zwischen den Rinnen und Spalten Knochenpartikelchen und es gelingt oft, daraus die Diagnose der Knochenschussverletzung zu machen. Habershon behandelte einen Mann, dem eine Kugel durch die Lumbalgegend ein- und aus dem Mastdarm ausgetreten war. Er fand kleine Knochensplitter in der difformen Kugel und vermuthete darnach eine Verletzung der Wirbel, obgleich im weiteren Verlaufe kein weiteres Zeichen für diese Annahme eintrat. Bei dem nach 4 Jahren erfolgten Tode des Patienten fand sich aber doch, dass das Projectil durch einige Lendenwirbel gegangen war. (Die Rinnen des sub Fig. 24 abgebildeten difformen Geschosses waren ganz mit einem

feinen Knochendetritus ausgefüllt.) — Das cylindro-conische Geschoss dringt aber auch zuweilen tief in den Knochen ein, ohne eine Formveränderung

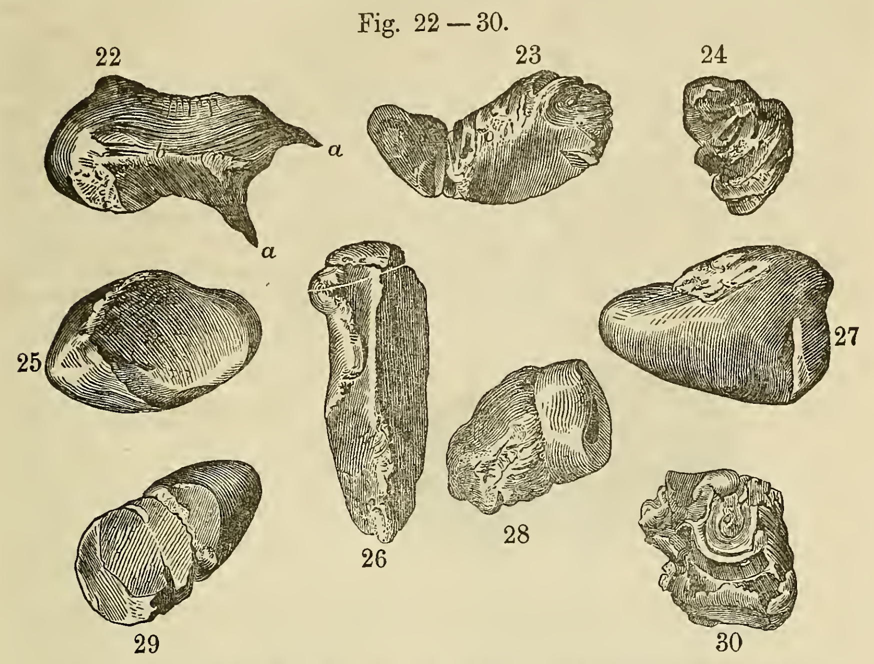
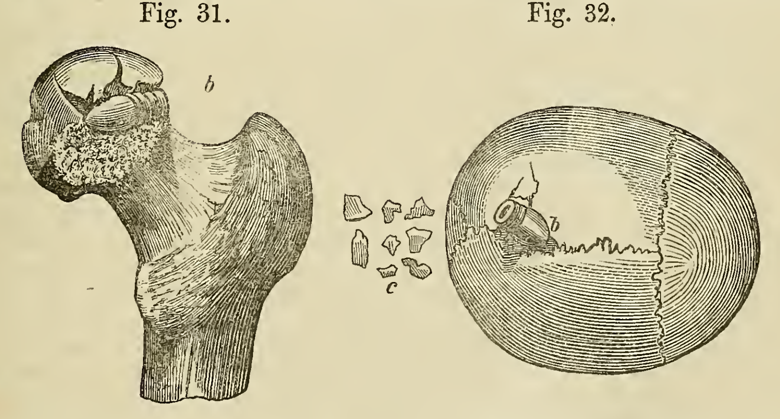


Fig. 22 — 30. Veränderungen, wie sie die Kugeln verschiedenster Art durch Anschlagen gegen Knochen und Sehnen erleiden.

zu erfahren. (Siehe Fig. 31 u. 32.) Häufig theilen sich auch die Geschosse in Stücke von verschiedener Zahl. Die Stücke sind dabei meist difform,



Schussfractur des linken Schenkelkopfes. Die in ihrer Form unveränderte Kugel (b) steckt im Schenkelkopfe.

Schussfractur des Schädels. Die in ihrer Form unveränderte Kugel (b) steckt zwischen beiden Scheitelbeinen. Bei c. die durch die Kugel erzeugten Knochensplitter.

selten haben sie ihre Gestalt unverändert beibehalten. Dass sich auch sphärische Geschosse theilen, beweisen die in dem Circ. Nr. 6 berichteten Fälle. Eine vollständige Theilung des cylindro-conischen Geschosses gehört immerhin zu den Seltenheiten. Lücke beobachtete einen Fall, in dem sich eine dänische Minié-Kugel an dem zerschmetterten Oberschenkel in zwei ganz gleiche Hälften getheilt hatte, welche an der Spitze platt gedrückt und wie glatt geschliffen waren, an ihrer Basis aber noch deutlich die alte Form erkennen liessen. (Fig. 33.). An dem preussischen Langblei haben wir eine vollständige Theilung höchst selten gesehen, auch von den Militärärzten wenig Beispiele der Art erzählen hören. Viel häufiger als Theilungen beobachtet man beim cylindro-conischen Geschoss und beim Langblei die Losreissung unförmiger, dem gehackten Blei ähnlicher Stücke. (Fig. 33 a in natürlicher Grösse.) Bei umfangreichen Knochenzertrümmerungen ist eine Zersplitterung

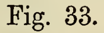


Fig. 33.

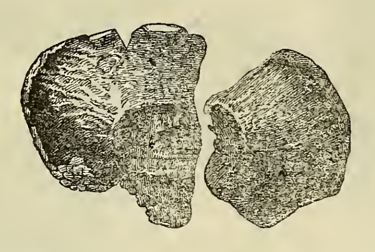


Fig. 33. Dänische Minié-Kugel am Oberschenkelknochen in zwei Stücke zersprungen.

Fig. 33 a.

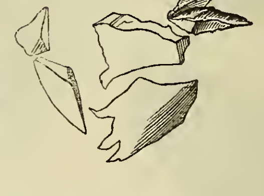


Fig. 33 a. Stücke vom preussischen Langblei, welches durch Gegenschlagen an einen Knochen zersprengt ist.

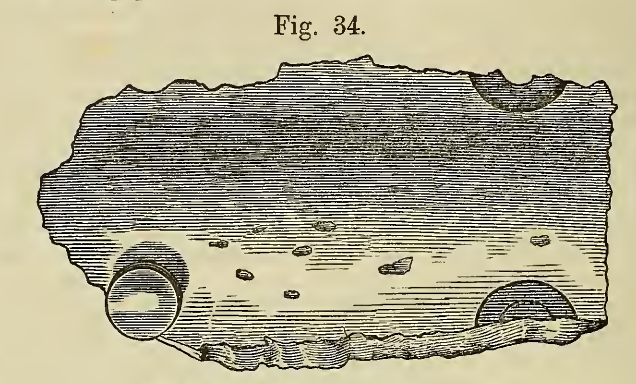
der Kugel fast die Regel, denn bei jeder Schussfractur fast, mochte die Kugel extrahirt oder gleich durchgegangen sein, werden im Verlaufe der Eiterung mehr oder minder grosse Bleistücke ausgestossen. Dass trotz der Zerschmetterung der Kugel der Knochen unverletzt blieb, ist höchst selten beobachtet. Stearns berichtet aus dem nordamerikanischen Befreiungskriege einen Fall, in dem die Kugel auf dem Schlachtfeld bereits extrahirt war, und bei dem sich nach 9 Wochen ein in den Oberarmknochen eingedrungenes Stück einer Miniékugel und noch drei lose Kugelfragmente fanden, welche zusammen etwa die Hälfte einer Miniékugel ausmachten. Der Knochen war nicht gebrochen, obwohl sich die Kugel an ihm in 5 Stücke zerschlagen hatte. — Das Zersplittern und Zertheilen der Kugel ist für den Militärarzt desshalb von Wichtigkeit, weil dadurch öfter bei einer Eintrittsöffnung mehrere Austrittsöffnungen an den Schusscanälen erzeugt werden. Mit Recht warnte schon Hennen vor der Annahme, dass bei dem Vorhandensein einer Austrittsöffnung stets auch die Kugel entfernt sein müsse. Es sind öfter noch die grösseren Partien derselben in der Wunde geblieben, während die kleineren nur den Ausgang fanden. Zuweilen werden die Projectilssplitter weithin durch die Gewebe verschleudert und erzeugen an entfernten Stellen Eiterungen. Nach einer Schussverletzung des Ellbogengelenkes, welche zur Resection desselben führte, sah ich in der Mitte des Oberarmes einen Abscess entstehen, bei dessen Entleerung sich das Fragment einer Miniékugel in dem Eiter fand. — Man darf indessen auch nicht immer aus dem Vorhandensein einer Eintritts- und mehrerer Austrittsöffnungen auf eine Zerstückelung des Projectils schliessen. Die zweite Austrittsöffnung kann nämlich durch los-

gerissene Knochenstücke oder mit eingeführte fremde Körper oder durch das allerdings seltene, von Legouest aber beobachtete gleichzeitige Eintreten und verschiedenartige Austreten zweier Geschosse erzeugt sein. Die Zuaven sollen im italienischen Kriege öfter zwei Kugeln geladen haben, dasselbe wurde im Feldzuge 1866 von den Bayern erzählt. Beim preussischen Langblei kommt es vor, dass der Zündspiegel bei Schüssen aus grosser Nähe mit der Kugel in den Körper eindringt. Trennen sich dieselben dann im Schusscanal, so kann auch auf diesem Wege eine zweite Ausgangsöffnung erzeugt werden. — Die Theilung der Geschosse im Körper ist nicht zu verwechseln mit dem Zerspringen derselben durch vorheriges Aufschlagen auf Steine, Stücke der Armatur und andere harte Gegenstände (Ricochet-Schüsse). Serrier berichtet aus den Feldzügen in Algier einen Fall, wo die Kugel sich an einem Felsen in 5 Stücke theilte, welche dann in verschiedene Körpergegenden eindrangen, und Longmore theilt aus dem Krimfeldzuge mehrere ähnliche Beobachtungen mit. Auf diese Weise können mehrere Eingangsöffnungen bei einer oder bei gänzlich fehlender Austrittsöffnung entstehen. Durch das Ricochetiren werden auch die bedeutendsten Gestaltsveränderungen der Geschosse bis zur vollkommenen Unkenntlichkeit der Geschossart hervorgebracht. Heine besitzt ein preussisches Langblei, an dem das vordere Ende, wahrscheinlich durch Anprallen an Stein oder Eisen fast um einen doppelten rechten Winkel nach rückwärts um das hintere Ende umgeschlagen ist, so dass Ersteres das Letztere nach rückwärts hin noch überragt. Durch derartige ricochetirte Geschosse können begreiflicher Weise die allerunregelmässigsten Schussöffnungen erzeugt werden. — Dass mit gehacktem Blei geschossen wird, wie Hennen berichtet, oder dass cylindro-conische Kupferprojectile mit Sprengladungen benutzt werden, wie Scrive von den Russen vor Sebastopol erzählt, kommt wohl heut zu Tage noch selten vor, doch muss man beim Vorhandensein einer enormen Menge von Bleisplittern in einem Schusskanale und seiner Umgebung auch an diese Möglichkeit denken.

§. 7. II. Das schwere Geschoss. Den Uebergang zu den schweren bilden zwei Geschosse, welche nur noch selten zur Anwendung kommen. Die Dänen bedienten sich derselben im letzten Kriege. Die Wallbüchsenkugel stellt eine in die Länge gezogene, schmächtige, cylindro-conische Vollkugel aus Blei dar, welche an ihrem vorderen Ende eine scharfe, zugespitzte, conische Zinkspitze trägt und über ihrer 6‴ breiten Basis mit zwei Kannelirungen versehen ist. Das Geschoss der Art war bei den Dänen nach Heine 14‴ lang, hatte ein Gewicht von 60 Gramm, 50 Centigr. und traf auf 800 — 1000 Schritt noch mit voller Sicherheit ihr Ziel. Das Princip des Espignolen-Geschosses besteht darin, dass eine Reihe von Kugeln (30) einer Ladung hinter einander aus dem Laufe abgeschossen werden können, indess eine besondere Drehvorrichtung die Richtung des Geschützrohres während der Entladung beliebig zu ändern und dadurch die Bewegungen des anrückenden Feindes zu verfolgen erlaubt. Die Espignolenkugel stellt einen sehr kurzen bleiernen Vollkonus dar, welcher oberhalb seiner ebenen Grundfläche von einem erhabenen breiten Bande rings umflochten ist. Das Gewicht derselben beträgt 24 Gramm, ihre Länge 7‴, ihre grösste Breite 6‴. Heine hält die Wirkung dieser Geschosse im Vergleiche mit den früher aufgezählten für ziemlich unschuldig, eine dadurch erzeugte Unterschenkelschussfractur zeichnete sich durch einen geringen Grad der Splitterung aus. — Das grobe Geschoss ist in der Neuzeit gleichfalls beträchtlich verbessert

und fast vollständig umgestaltet worden. Bei allen Nationen finden sich jetzt gezogene Rohre, meist mit Kammerladung. Unser Interesse gilt besonders den neuerlichst angewandten Geschossen. Sie haben die cylindro-conische Gestalt. Der Kern, welcher die Höhle umfasst, ist von Gusseisen, um ihn ist ein Bleimantel gegossen. Am Scheitel des Conus sitzt der Percussions-

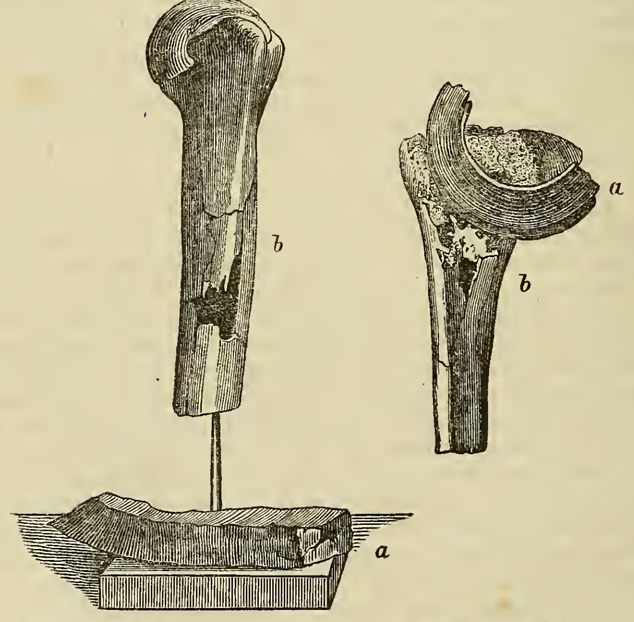
Fig. 34.



Sprengstück einer Granate; nach Gurlt.

zünder, welcher beim geringsten Stosse eine Explosion der Sprengladung

Fig. 35. Fig. 36.



a. Sprengstück einer Granate. b. Die durch dasselbe erzeugte Fractur des Oberarmknochens. (Circ. 6).

a. Sprengstück vom Basalrande einer Granate. b. Die durch dasselbe erzeugten Zerschmetterungen am Kopfe der Tibia. (Circ. 6.)

hervorruft. Die Bewegung des Projectils ist wie die der Spitzkugel eine um die Längsachse rotirende. Der Hohlraum des Geschosses ist entweder mit Pulver gefüllt, dessen Explosion dasselbe in eine Anzahl grösserer oder kleinerer Stücke sprengt (Granate), oder er enthält eine Anzahl Bleikugeln zur Steigerung der Wirkung am Ziele (Granat-Kartätschen). Die einzelnen Stücke, in welche eine Granate zerspringt, fliegen centrifugal nach allen Seiten auseinander, und so ist der Feind, wenn nur einigermassen die Distance richtig gehalten wird, von jeder Seite her ihrer Wirkung ausgesetzt. Die Zahl der Sprengstücke, welche oft eine beträchtliche Grösse haben, (Fig. 34, nach Gurlt) variirt zwischen 50 und 60, ihre Form ist sehr verschieden (vide Fig. 35 und 36), und ihr Gewicht kann bis zu 6 Pfd. betragen. Die Kartätschenkugel, das vorzugsweise auf Truppenmassen gerichtete Artillerie-Geschoss, besitzt eine gewisse Uniformität in allen Armeen und wird aus kleineren oder grösseren, schwächeren oder stärkeren blechernen Kartätschbüchsen geschossen, welche ihren Inhalt nach Abstossung ihres Deckels und Zerreissung der Büchse in fortgesetzter Richtung ihrer Flugbahn dem Feinde entgegenschleudern. Endlich haben wir noch die Shrapnellstücke zu erwähnen, deren sich die Dänen bedienten. Dieselben waren nach Heine glatte, keilförmig sich verjüngende Segmente 6''' hoch, 4½'' dick, und in ihrer Mitte 10''' breit, mit concentrischer äusserer, 12''' und innerer, 7½''' messender Peripherie. In kreisförmiger Anordnung liegen dieselben, je 9 im Kreise und 9 solcher Kreise hoch in dem äusseren, concentrischen Hohlraume des Shrapnellgeschosses, während der innere, cylindrische durch unregelmässige Bleistücke, Steine und kleinere Kartätschen angefüllt ist. Den Letzteren kommt das einzelne Shrapnellstück an zerstörender Wirkung gleich. Die Shrapnells bei den übrigen Völkern enthalten meist nur runde Kugeln. Bomben und Vollkugeln, sphärische Geschosse vom gröbsten Caliber, welche bei geringerer Wurfweite und Trefffähigkeit durch ihre colossale Masse und grosses Gewicht furchtbar zerstörend wirken, kommen nur noch bei alten Belagerungs- und Schiffsgeschützen zur Anwendung. — Die Tragweite und Trefffähigkeit der gezogenen Geschütze ist eine enorme. Die Percussion der Sprengstücke ist noch immer so bedeutend, dass auf 2600 Schritte die Mehrzahl derselben einzöllige Bretter durchbohrt. Die Wirkung derselben auf die von ihnen getroffenen Krieger ist daher meist eine so furchtbare, dass der unmittelbare Tod oder umfangreiche Zermalmungen und Abreissungen ganzer Glieder die Folge davon sind. Pirogoff sah durch ein grosses Granatstück die ganze untere Extremität aus dem Hüftgelenke, ja sammt dem Becken abgerissen werden. Es ist daher unverständlich, wie der vielerfahrene Neudörfer sagen kann: »die groben Hohlgeschosse erfüllen trotz ihrer relativ geringen Tödtlichkeit und Gefährlichkeit dennoch ihre Aufgabe vollständig, weil sie die Getroffenen aus dem Gefecht schlagen und durch das gefährliche Aussehen der Wunde die Nebenstehenden mehr erschrecken und demoralisiren, als die viel gefährlicheren Vollgeschosse.« — Die durch Kartätschkugeln gesetzten Zerstörungen sind ungleich geringgradiger, als die von Granatstücken herrührenden und halten insofern die Mitte zwischen den Verwundungen durch Gewehrkugeln und durch Granatsplitter. Die Wunden durch Kartätschkugeln kleinsten Calibers erweisen sich in ihrem Verlaufe kaum viel schlimmer, als die einfachen Gewehrschusswunden. Lücke berichtet Fälle von abnorm kleinen Schussöffnungen durch Kartätschen. Schusskanäle kommen aber seltener durch dieselben zu Stande. —

An die Wirkung des groben Geschosses schliesst sich die der Minen, Höllenmaschinen, Torpedo's etc., welche in den modernen Kriegen immer-

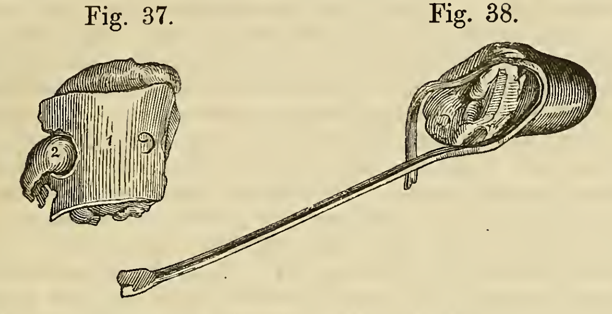
hin noch oft genug zur Anwendung kommen. Die Russen benutzten in Sebastopol zu dem Zwecke wasserdichte Kästen, welche 45 Pfd. Pulver fassten, auf der Ladung lag eine Glasröhre mit Schwefelsäure gefüllt und darunter eine Mischung von Chlorkali, Schwefel und Zucker. Trat man auf den Zinndeckel des Kastens, so zerbrach das Glas und das Pulver wurde nun entzündet. Die Nordamerikaner füllten Bierfässer von 57″ Länge und 54″ Durchmesser mit 60 Pfund Pulver und brachten an der oberen Fläche derselben einen Zündapparat an, welcher bei einem Drucke von 4 Pfd. die Masse zur Explosion brachte. In anderen Fällen wurden die Kästen mit Granaten angefüllt. —

Die Verletzungen bei der Explosion solcher Minen sind meist sehr schwer, ganze Glieder werden abgerissen, umfangreiche Zerschmetterungen der Knochen bewirkt, unter Umständen hat man aber nur Weichtheilwunden von verschiedener Bedeutung oder Verbrennungen verschiedenen Grades und Umfanges danach entstehen sehen. Gross, welcher in Amerika einer solchen Explosion beiwohnte, beschreibt 6 schwere Verletzungen der Art, die meist den Verlust des betroffenen Gliedes zur Folge hatten. Er beobachtete aber keinen augenblicklichen Tod durch diese Verletzungen. —

§. 8. III. Indirecte Geschosse nennt man Fremdkörper, welche vom Boden oder von den Armaturstücken beim Ricochetiren der Kugeln losgerissen werden, durch die mitgetheilte Propulsionskraft die Bedeutung von Geschossen gewinnen und Verletzungen erzeugen, welche mit Schusswunden grosse Aehnlichkeit haben. Sie dringen entweder allein oder mit den Geschossen zusammen ein. Die Art der indirecten Geschosse ist zunächst von dem Terrain des Kampfes abhängig. In der Krim hatten die Soldaten viel durch Steinsplitter, welche durch ricochetirende Kugeln losgerissen wurden, zu leiden. Dieselben machten besonders häufig Gesichtsverletzungen, zahlreiche Augen gingen dadurch verloren. Man beobachtete vollständige Schusskanäle von ihnen, doch blieben die Steine meist wegen ihrer unregelmässigen Form und der geringen Geschwindigkeitsgrösse in ihnen stecken. Macleod berichtet von einem Artilleristen, welcher während eines heftigen Batteriefeuers an der linken Hüfte verwundet wurde. Ein Jahr später kam er ins Hospital mit einer weiten Fistelmündung in der Hüftgegend, durch welche man auf einen Fremdkörper stiess, welcher extrahirt ein vier Unzen schwerer Stein war. — Auch Stücke getödteter Soldaten können zu indirecten Geschossen werden und zu eigenthümlichen Verwundungen und Entstellungen Veranlassung geben: Longmore erzählt, dass ein Stück Oberkiefer von einem Artilleristen, dessen Kopf durch eine Kugel zerschmettert war, in den Gaumen eines anderen Mannes eingetrieben wurde. Bei einem anderen Verwundeten fand sich ein Backzahn des Cameraden in den Augapfel eingedrungen. Einem anderen Blessirten extrahirte Longmore ein in den Bindehautsack eingesprengtes Stück eines fremden Schädels. Hennen berichtet einige ähnliche Beobachtungen. Besonders oft findet man Fragmente von Waffen und Gegenstände, welche die Soldaten zufällig bei sich trugen, als indirecte Geschosse: Larrey extrahirte aus dem Oberarm ein Stück Säbelspitze von 3″ Länge und 10—12‴ Breite, bei einem anderen Soldaten war ein Ladestock durch die Stirn und die ganze Schädelbasis gedrungen und in dem Nacken wieder herausgekommen. Hennen fand mehrere Male Geldstücke in Schenkelschusswunden. Ich entfernte nach Erstürmung der Düppler Schanzen aus dem Rücken eines Soldaten einen grossen Nagel, womit man die eroberten Geschütze zu vernageln pflegt. Meist findet sich in der Wunde ein directes Geschoss mit dem indirecten zusammen. Ducachet erzählt aus dem amerikanischen Bürger-

kriege: ein Soldat hatte sich vor der Schlacht einen Drahthenkel an den Blechnapf gemacht, welchen er so an der rechten Seite am Gürtel trug. Eine Miniékugel traf den Draht, verwickelte sich in demselben, riss ihn vom Napfe ab, und drang dann sammt dem Drahte ungefähr 2‴ über und vor der Spina ossis ilei anter. sup. in den Körper. Die Kugel ging hierauf circa 8″ unter den Bauchmuskeln fort und blieb 1″ links und abwärts vom Nabel stecken, wobei das kurze Ende des Drahtes aus der

Fig. 37. Fig. 38.



Stück von der Gewehrbekleidung mit sächsischem Jägergeschoss.

Preussisches Langblei, in welchem ein Stück Draht eingeklemmt ist.

Haut hervorragte. Eine ähnliche Kugel, welche sich mit Draht umwickelt hatte und mit demselben in den Oberarmkopf eingedrungen war, verdanke ich der Güte des Hrn. Dr. Liebreich (Fig. 38). Dieselbe hatte sich beim Auftreffen breit geschlagen, und der Draht ist in einer tiefen Rinne in derselben befestigt. Stromeyer besitzt einen Species-Thaler, welcher hohlgeschlagen im Dickdarm eines Blessirten mit der Kugel und einer Messerspitze sich fand. Ziemlich häufig extrahirten wir in Schleswig und während des böhmischen Krieges abgerissene Armaturstücke, welche mit den Kugeln, die ihre Gestalt ganz nach den mitgerissenen fremden Körpern geändert hatten, engvereint in die Wunde eingedrungen waren. (Fig. 37. 1. Stück von der Gewehrbekleidung, 2. sächsische Jägerkugel, ganz nach dem fremden Körper umgeformt). Diese indirecten Geschosse werden leicht übersehen, und es können dann hartnäckige Eiterungen durch dieselben unterhalten werden. — Schlägt die Kugel matt und unter einem spitzen Winkel auf Armatur-, Geld- und Kleidungsstücke, so wird dadurch nicht selten ihre Kraft gebrochen. Sehr oft haben wir diese schützende Wirkung besonders von Taschenuhren gesehen.

§. 9. Es erübrigt noch, einen flüchtigen Blick auf den Einfluss der vervollkommneten modernen Schusswaffe auf die heutige Kriegsführung und die Arten der Verwundungen im Kriege zu werfen. Die Kriege sind im Allgemeinen heut zu Tage kürzer, aber auch blutiger geworden. Mit erstaunlicher Schnelligkeit bewegen sich enorme Kriegsheere auf Eisenbahnen zum Kriegstheater, und ein Paar offene mörderische Schlachten entscheiden das Geschick der kämpfenden Völker. In sieben Wochen werden heute Kriege ausgefochten, die früher eben so viele Jahre getobt und in dieser kurzen Spanne Zeit dieselben Ströme Blutes vergossen, welche früher durch die langen kriegerischen Jahre flossen. Alle modernen Kriege zeigten 1) eine enorme Vermehrung der Schusswunden, eine auffallende Verminderung der Verletzungen durch blanke Waffen. Wilford hat berechnet, dass von 80,000 Patronen mit sphärischen Geschossen, welche

an einem Tage in den Kaffernkriegen abgefeuert wurden, nur 25 trafen. Bei Salamanca traf von 3000 Schüssen der Britten mit sphärischen Geschossen nur einer. In Cawpore dagegen feuerte eine mit gezogenen Gewehren und conischen Geschossen versehene Compagnie mit einem Commando 69 treffende Schüsse ab. Bedenkt man nun, dass während des Krimfeldzuges 89,595,363 Gewehrprojectile (nach Chenu) verschossen wurden, und dass die französische Armee allein 1,109,241 schwere Geschosse verbrauchte, so begreift man die enorme Zahl von Blessirten im Krimfeldzuge, die sich beinahe auf 200,000 stellte. Bei Solferino wurden in 9 Stunden 11,500 Franzosen, 5,300 Piemontesen und 21,000 Oesterreicher kampfunfähig gemacht. In der Schlacht bei Chickamanga, welche vom 19.—21. Sept. 1863 dauerte, wurden nach Moses Bericht von 120,000 Mann 27,500 verwundet und getödtet, also von 4 Mann einer. Die verbesserte Schusswaffe wirkt aus weiter Ferne noch so verderblich und verheerend, dass eine Annäherung der feindlichen Heere und ein vernichtender Kampf Auge gegen Auge kaum noch Statt findet. Selbst im Krimfeldzuge wurden wenig Hieb- und Stichwunden beobachtet. Unter 87,822 Verletzungen, welche im Circular Nr. 6 aus dem nordamerikanischen Kriege zusammengestellt wurden, befinden sich nur 249 durch blanke Waffen erzeugte. Aus der blutigen Schlacht von Chickamanga berichtet Moses keine Verletzung durch blanke Waffen. Unter 3665 von Löffler aus dem zweiten schleswig-holstein'schen Kriege zusammengestellten Verwundungen durch Kriegswaffen waren 98% Schussverletzungen, obwohl es sich auch in diesem Feldzuge vorwaltend um Erstürmungen von Schanzen und Batterien handelte. Im italienischen Kriege dagegen wurden Verletzungen durch blanke Waffen häufiger beobachtet; die Zuaven brachten nach Demme's Bericht öfter ihre ganze Munition aus dem Kampfe zurück und führten ihr Säbelbajonett mit furchtbarer Gründlichkeit. Auch im letzten böhmischen Kriege, in welchem wiederholt lebhafte Gefechte und Verfolgungen durch Cavallerie Statt fanden, sahen wir relativ viele und sehr schwere Verletzungen durch blanke Waffen. Indessen betrugen dieselben auch hier im Verhältniss zu den Schussverletzungen nur sehr geringe Procente (etwa 3—5%) aller Verletzungen.

2) Sind die Schussverletzungen weit schwerer und complicirter geworden. a. Es haben die Wundcombinationen d. h. Fälle, in denen ein Mann in Folge eines Schusses mehrfach verletzt wurde, beträchtlich zugenommen. Sehr oft durchdringt ein cylindro-conisches Geschoss beide Oberschenkel und zerschmettert entweder beide Knochen, oder die Knochen des einen und die Weichtheile des andern, oder sie durchdringt beide Oberschenkel und das Scrotum (drei Schusskanäle), oder beide Oberschenkel, das Scrotum und den Penis (vier Schusskanäle). Oder dasselbe zerschmettert ein Glied und eröffnet oder durchdringt dabei noch eine oder mehrere der grösseren Körperhöhlen. Nicht selten sieht man Schusskanäle, welche durch den Oberarm in den Thorax, oder in die Brust- und schliesslich wohl auch noch in die Bauchhöhle dringen. Heine fand unter 562 Schussverletzungen der unteren Extremitäten im zweiten schleswig-holstein'schen Kriege 42 Combinationen mit Schussverletzungen anderer Regionen. — b. In anderen Fällen wird die Kugel abgelenkt und macht sehr lange Schusskanäle. Macleod erzählt einige Fälle der Art aus dem Krimkriege: ein Soldat wurde, während er auf dem Boden lag, den Kopf nach dem Feinde gerichtet, oberhalb des linken Schlüsselbeines von einer Büchsenkugel getroffen, welche die Lunge von der Spitze bis zur Basis durchdrang und in der linken Lumbargegend stecken blieb. — Ein anderer erhielt, während er mit an dem Körper ausgestrecktem Arme

seitwärts vom Feinde stand, einen Schuss: die Kugel zerschmetterte den rechten Vorderarm vollständig, zerbrach das rechte Hüftbein und brachte gleichzeitig eine grössere 5″ lange und 3″ breite Wunde in der Regio iliaca hervor. Die Bauchwand sammt dem Peritoneo war in der erwähnten Ausdehnung zerstört und eine Darmschlinge blossgelegt. — Beim Ersteigen der Höhen von Alma traf eine Kugel den linken Oberschenkel eines Soldaten 3″ über der Patella, und drang in die Tiefe zwischen den Muskeln nach oben, hierauf ging sie um das Glied herum, durchbohrte die Muskeln der linken Hüfte, ging in der Tiefe über das Peritoneum weg, durchbohrte das Rectum und trat an der rechten Hüfte wieder heraus. Aehnliche Beobachtungen habe ich öfter gemacht und werde später darauf zurückkommen. — c. Bei dem schnellen Feuern und der Treffsicherheit der Waffen ist es in den modernen Kriegen keine Seltenheit mehr gewesen, dass ein Blessirter von mehreren Projectilen getroffen wurde. Demme extrahirte in Italien drei Projectile aus den verschiedenen Körpertheilen eines Verwundeten. Im zweiten schleswig-holstein'schen Krieg zeigte ein Blessirter folgende Verletzungen: Schuss durch den linken Unterkiefer, — Schuss durch die rechte Schulter mit Streifung des rechten Schlüsselbeines — Haarseilschuss an der linken Schulter — Haarseilschuss durch die Bauchdecken links — Haarseilschuss an der linken Hüfte — Fingerzerschmetterungen der rechten Hand. Im letzten böhmischen Feldzuge gelangte ein Ungar in meine Behandlung, welcher im Ganzen fünf Schussverletzungen hatte. Auch bei den Verletzungen durch blanke Waffen beobachtete man selten nur eine Wunde, man hat, wie wir sehen werden, 12 — 15 Säbelhiebe an einem Verwundeten gefunden. Auch Schuss- und Hiebwunden findet man an einem Verletzten; eine Thatsache, welche die Rohheit des Kriegerhandwerkes bis in unsere aufgeklärten Tage hinein in das hellste Licht stellt. — d. Da eine keilförmige Spitze sich leichter einen Weg durch alle Widerstände bohrt, als eine runde Kugel, so sind die sog. Contour-Schüsse weit seltener und die perforirenden Höhlenwunden durch Projectile erstaunlich häufig geworden. Unter 7062 Schusswunden der Brust, welche das Circ. Nr. 6 zusammenstellt, waren 2303 perforirend (mit einer Sterblichkeit von 73%), also unter 3 fast eine, unter 2707 Schusswunden am Unterleibe perforirten 543 (mit einer Sterblichkeit von 74%), also unter 5 eine, unter 5046 Kopfwunden perforirten 1104, also unter 4 fast eine. Daraus ergiebt sich eine furchtbare Sterblichkeit nach Verletzungen an diesen Regionen in den modernen Kriegen: nach Löffler's Zusammenstellung starben von den in Schleswig an der Brust verletzten Preussen 40,8%, von den Dänen 67,2%, von den am Unterleibe verletzten Preussen 57,2%, von den Dänen 64,0%. Ziemlich ähnlich war die Sterblichkeit der englischen Soldaten im Krimfeldzuge nach derartigen Verletzungen (Macleod). — Ebenso verhält es sich an den Gelenken. Die perforirenden Schusswunden haben an denselben enorm zugenommen und Contourirungen gehören zu den Seltenheiten. — d. Die Zahl der Schussfracturen hat sich in den modernen Kriegen furchtbar vermehrt. Macleod fand unter 8809 Verwundeten in der Krim 997 (also 11,31%) mit Schussfracturen. Darunter waren Zerschmetterungen des Femur vom Trochanter bis zum Kniegelenk. Das Circular Nr. 6 bringt auf 87,822 Verletzungen im amerikanischen Kriege 12,685 Schussfracturen, also auf 6 Verletzungen eine Schussfractur. Unter 1904 Verletzten nach der Schlacht bei Chickamanga fand Moses 691 Schussfracturen, also auf kaum 3 Verletzungen eine Schussfractur. — Darunter nehmen die Schussfracturen am Oberschenkel eine hervorragende Stelle

ein: bei den Engländern fanden sich 194, bei den Nordamerikanern über 5000. Dazu kommt noch der Umstand, dass die Knochen fast immer in der umfangreichsten Weise zerschmettert wurden, man hat, wie wir sehen werden, 30—60 Splitter von zerschossenen Oberschenkelknochen extrahirt. — Endlich finden sich in den modernen Kriegen häufig Schussfracturen mehrerer Knochen an einem Individuum. Wir haben Fracturen beider Oberschenkelknochen, oder eines Oberschenkelknochens und der Knochen eines Unterschenkels, Schussfracturen an der oberen Extremität und der unteren Extremität bei einem Individuum beobachtet. Oder es findet sich neben der Schussfractur eines grösseren Knochens die gleichzeitige Zerstörung eines Gelenkes oder eines in den Körperhöhlen eingeschlossenen wichtigen Organes (Lunge, Gehirn etc.). Wir werden im Verlaufe dieser Arbeit das Präparat einer Oberschenkelschussfractur beschreiben, neben der sich eine perforirende Schädelwunde fand. —

3) Aus der Vorzüglichkeit der Schusswaffen erwächst ferner eine grosse Zahl von Todten und unheilbar Verwundeten in den modernen Schlachten. Leider ist die medicinische Statistik der Schlachtfelder, welche sicherlich viel Licht über die Lethalität der einzelnen Verletzungen und über die Wirkungsart der modernen Geschosse bringen würde, noch wenig cultivirt. Man beeilt sich die Todten zu begraben, ohne den Tod des tapferen Kriegers von einem Sachverständigen constatiren zu lassen; und die Aerzte sind meist in derselben Zeit durch die Pflege der Verwundeten zu angestrengt beschäftigt, um auf den Schlachtfeldern noch an den Todten freiwillige Studien machen zu können. Die kurze Arbeit Armand's ist mehr für den Künstler, als für den Arzt geschrieben. Zu dem Mangel der ärztlichen Controlle kommt nun noch die Schwierigkeit, welche der Statistik durch die übertrieben günstigen oder ungünstigen Berichte erwächst, welche von den Resultaten der Schlachten und Feldzüge in das Publicum gelangen. Man muss daher die trügerischen Zahlen bei dieser Frage besonders ängstlich prüfen, ehe man sie verwerthet. Im Krimfeldzuge wurden nach Macleod's Berichten 12,094 Engländer verwundet und 2,755 getödtet, so dass auf 4 Blessirte fast ein Todter kommt. Bei den Franzosen kamen nach Chenu auf 39,868 Blessirte 8,250 Todte, also auch auf 4 Verwundete etwa ein Gefallener. In der Schlacht bei Chickamanga wurden nach Moses Bericht 8592 getödtet und 18,908 verwundet, so dass also auf 2 Verwundete fast ein Gefallener kam. Auf 1968 durch Schusswaffen verletzte Preussen in Schleswig kamen nach Löffler 420 Gefallene, also 4,7 Blessirte auf einen Todten. Rechnet man dazu nun noch die in den ersten 24 Stunden und später an den Schussverletzungen Gestorbenen, so kommt nach Löffler's Zusammenstellung auf 3,3 Verletzte ein Todter. Gewiss ein Erschrecken erregendes Verhältniss! Die meisten Todesfälle auf den Schlachtfeldern werden durch perforirende Kopf-, Brust- und Bauchwunden erzeugt, seltener sind die tödtlichen Schussverletzungen grösserer Gefässe am Halse und den Extremitäten. Dieses Resultat hat mir eine flüchtige Durchmusterung der Leichen, welche nach der Erstürmung der Düppler Schanzen zur Beerdigung zusammengetragen waren, ergeben.

4) In den letzten Kriegen, sobald es sich um offene Schlachten handelte, hat sich fast stets die auffallende Thatsache herausgestellt, dass unter den Schussverletzungen die der unteren Extremitäten bei Weitem die der oberen überwiegen. Unter den von Macleod zusammengestellten Schussverletzungen betrafen 68%, unter den von Djoerup aus dem ersten schleswig-holstein'schen Kriege berichteten 40,5% die unteren Extremitäten. In

den Pariser Hospitälern verhielt sich im Jahre 1848 die Zahl der an den unteren Extremitäten Verletzten zu der an den oberen wie 3 : 2. In Italien machten nach *Demme's* Berichten die an den unteren Extremitäten Verletzten den dritten Theil aller Verwundeten aus. Bedenkt man nun dabei, dass das andere Drittel Schwerverletzte am Schädel, Brust, Bauch, Becken etc. waren, so ersieht man bald, wie enorm gross die Zahl der Verwundeten ist, welche in den modernen Kriegen mit Sorgfalt und Sachkenntniss transportirt werden müssen. Daraus erwächst dem Militairchirurgen eine sehr schwere Aufgabe, und der Schwerpunkt der feldärztlichen Thätigkeit im modernen Kriege fällt auf die Ambulance. *Löffler* meint zwar, dass das Uebergewicht der Schussverletzungen an unteren Extremitäten in den modernen Kriegen ein nur scheinbares und durch die geringe unmittelbare Tödtlichkeit der Extremitäten-Wunden bedingtes sei. Diese gewiss begründete Annahme erklärt wohl die auffallende Thatsache, dass die Extremitäten-Schussverletzungen viel häufiger, als die der übrigen Körpertheile sind, bringt aber nicht das auffallende Missverhältniss zwischen den Schussverletzungen der oberen und unteren Extremitäten zum Verschwinden. Bei Erstürmungen von Festungen und Schanzen dreht sich dies Verhältniss um: es kommen weit mehr Kopf-, Brust- und Verletzungen der oberen Extremitäten vor, als solche an den unteren Extremitäten. So zeigte nach *Scrive* bei der Belagerung von Sebastopol der 3. oder 4. der Gefallenen eine Kopfverletzung und unter 12 Verwundeten fand sich eine Brustwunde. In Schleswig-Holstein während des zweiten Feldzuges, wo in dem eingeschnittenen, gebüschreichen Terrain nur Kopf, Brust und oberen Extremitäten exponirt waren, bildeten nach *Löffler* die Verletzungen über dem Zwerchfelle 59%, die unter dem Zwerchfelle 37% der Verletzungen. Unter diesen Umständen wird der Transport, wie wir sehen werden, wesentlich erleichtert sein.

5) *Durch die in ihrer Form veränderten Expansiv-Geschosse*, durch die Sprengstücke der Granat-Kartätschen *werden Schusswunden erzeugt, welche mit starken örtlichen und allgemeinen Commotionserscheinungen im Augenblicke der Verletzung einhergehen, und in deren Verlauf die schlimmsten Zufälle*: Gangrän, profuse Eiterung, Tetanus, Pyämie *nur zu oft verheerend eingreifen.*

6) *Die Extraction der fremden Körper aus den Schusswunden ist wegen der häufigen Zersplitterung und Formveränderung der Geschosse, wegen ihres tiefen Eindringens in die Knochensubstanz, wegen der nicht seltenen langen und blinden Schusscanäle wesentlich erschwert.* — Aus diesen Andeutungen geht zur Genüge hervor, dass die Aufgaben der Kriegschirurgie, soll dieselbe ihre erhabene Mission erfüllen, ernster und schwieriger mit jedem Tage werden. Der Militairarzt muss ein tüchtiger und geübter Chirurg, ein kräftiger, gewandter, entschlossener, mit den Regeln der Hygieine und der Verwaltung der Hospitäler vertrauter Mann und ein tapferer Soldat sein. Um so mehr ist es zu beklagen, dass die Diener und Pfleger dieser trost- und gnadenreichen Kunst bisher eine so kümmerliche Stellung in den Armeen haben und fast durchgehends eine so dürftige Ausbildung und Einübung für die schweren Arbeiten im Felde bekommen. So lange das Militairsanitätswesen das Stiefkind der modernen Heere ist, und der Arzt nur als ein nothwendiges Uebel betrachtet wird, werden auch die grossen Aufgaben der Kriegschirurgie im Felde grösstentheils ungelöst bleiben, so schön wie sie auch immer in den Büchern ausgeführt werden mögen.

Cap. II. Die verschiedenen Arten der Schussverletzungen.

Demme l. c. p. 21. — Pirogoff l. c. p. 365 u. 87. — Neudörfer l. c. p. 24 u. 501. — Hennen l. c. p. 83. — Bilguer l. c. §. 478. — Pelikan, Recherches experimentales sur les contusions produits par le vent de boulet. Compt. rend. 1857. Nr. 20. — Lücke l. c. p. 42. — Simon, l. c. — B. v. Langenbeck, Bemerkungen zu Hunter's Schusswunden: l. c. p. 941. — Ballingall, Outlines of military surgery. Edinb. 1838. — Ellis, Ueber Luftstreifschüsse. Edinb. med. and surg. journ. 1813. p. 134. — Plenk, Versuch einer neuen Theorie die Wirkung der Luftstreifschüsse zu erklären. Wien 1769. — Plattner's Supplem., Luftstreifschüsse. Leipzig 1773. p. 161.

§. 10. Die Geschosse können in vierfacher Weise zerstörend auf den menschlichen Körper einwirken.

1) Das Geschoss schlägt im stumpfen Winkel oder matt auf und dringt nicht in den getroffenen Theil ein, sondern prallt wieder ab. Dadurch entstehen entweder Quetschungen und Erschütterungen verschiedenen Grades an den getroffenen Theilen (Prellschüsse, Contusions), oder oberflächliche Substanzverluste an denselben (Streifschüsse, Sillons). Erstere werden meist durch ein Projectil erzeugt, dessen Propulsivkraft so geschwächt war, dass es die Gewebe nicht mehr zu durchtrennen vermochte, letztere können auch durch ein mit voller Percussionskraft begabtes Projectil, wenn dasselbe nur schief genug aufschlägt, hervorgebracht werden. Die Haut bleibt oft bei den Prellschüssen vermöge ihrer grossen Elasticität vollständig intact, während Muskel- und Knochengewebe weit über den Ort der Einwirkung des Geschosses hinaus furchtbar zertrümmert und zerquetscht werden.

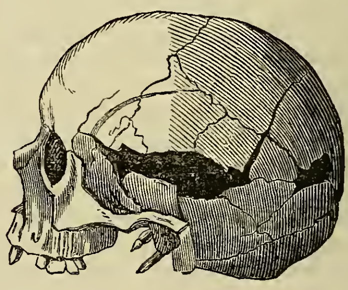
Fig. 39.



Prellschuss am Schädel durch eine Flintenkugel: multiple Fracturen mit Depression. (Circ. 6.)

Fig. 40.





Prellschuss am Schädel durch schweres Geschoss (multiple Schussfracturen und Fissuren nebst Diastase der Nähte). (Circ. 6.)

(Siehe Fig. 39 und 40). Daraus erhellt schon, dass Streif- und Prellschüsse oft sehr schwere Verletzungen sind. Je grösser das anprallende Geschoss, desto gefährlicher der Prellschuss. Nach Prellschüssen an Körperhöhlen, welche zarte und wichtige Organe umschliessen, namentlich durch grobes Geschoss hervorgebracht, sah schon Hennen den augenblicklichen Tod eintreten. Der alte Bilguer warnte daher bereits seine Chirurgen, dass sie sich nicht möchten durch eine wohlerhaltene Haut über die Bedeutung der Verletzungen täuschen

lassen, und Neudörfer hebt neuerdings wieder aus dem schleswig-holstein'schen Kriege die Schwierigkeit der Beurtheilung und die leichte Unterschätzung der Prellschüsse hervor. Im Krimfeldzuge haben einzelne Fälle der Art lebhaft die Aufmerksamkeit der Aerzte beschäftigt. Gilbert Blane berichtet zwei Fälle, in denen die das Epigastrium berührenden Kanonenkugeln ohne Verletzungen der Haut die Eingeweide gegen die Wirbelsäule völlig zermalmten. Quesnay erzählt von einem Officier, welchem in dieser Weise der Vorderarm gebrochen war, ohne irgend eine äussere Verletzung. In der Schlacht an der Alma meldete sich ein Soldat, welcher keine äussere Verletzung darbot, obwohl das Innere des Vorderarms in einen brandigen Brei verwandelt war. Dahin gehört auch die Verletzung Canrobert's in dieser Schlacht und auch Mangan verlor auf diese Weise sein Leben. Obwohl die Haut nicht verletzt war, fanden sich Muskeln, zwei Rippen und eine Lunge zermalmt. Zuweilen ist die getroffene Partie der Haut stark mit Blut unterlaufen, zuweilen ganz blass, der Sensibilität beraubt. Bei einem Blessirten, welcher im höchsten Grade der Blutleere während des böhmischen Feldzuges nach Berlin transportirt war, sahen wir eine Thalergrosse, etwas prominente, blauschwarze Hautstelle im rechten Hypochondrium. Am dritten Tage nach der Verletzung starb Patient bereits, und bei der Section zeigte sich der sugillirten und prominirenden Hautpartie gegenüber eine tief in das Gewebe der Leber eindringende Ruptur der Lebersubstanz. Die Bauchhöhle war mit geronnenem Blute erfüllt (siehe Taf. II. Fig. 4). Im Ganzen genommen kommen die Streif- und Prellschüsse bei der Vollendung der Schusswaffen, bei ihrer grossen Tragweite und Treffsicherheit in den modernen Kriegen weit weniger vor, als in früheren. Pirogoff hat sie während des Krimkrieges nur zwei Mal an Lebenden und beide Male durch Kanonenkugeln bewirkt gesehen. Demme fand freilich unter 9,500 Schussverletzungen in Italien 1805 nicht perforirende, also 19% Streif- und Prellschüsse und hat in den von den Schlachtfeldern entfernten Hospitälern wiederholt die Menge der leichteren Prell- und Streifschüsse auf 25% und 30% ansteigen sehen. Es fragt sich indessen, wie weit diese Zahlen, die doch nur einen kleinen Theil der Verletzten umfassen, zuverlässig sind. Lücke hebt aus dem zweiten schleswig-holstein'schen Kriege gleichfalls die Seltenheit der Prellschüsse hervor. Auch aus dem böhmischen Kriege haben wir ausserordentlich wenig Prell- und Streifschüsse zu sehen bekommen. — Bei Streifschüssen durch Granatsplitter entstehen nicht selten Lappenwunden, welche mit verschieden breiter Basis mit den übrigen Weichtheilen in Verbindung bleiben. Je scharfkantiger das Bombenfragment, desto mehr nähern sich diese Schusslappenwunden den Hieblappenwunden. Grösse und Form der Lappen ist sehr verschieden. Die Ränder derselben sind meist sehr gequetscht, zerrissen und sugillirt. Wenn auch dabei anfänglich kein Substanzverlust entstanden ist, so bleibt er doch durch die nachfolgenden Necrosen selten aus, zuweilen necrotisirt sogar der ganze Lappen. Sehr oft findet man diese Schusslappenwunden an den Weichtheilen des Kopfes. Demme sah durch einen Granatsplitter die Calvaria schräg in der Mittellinie so getrennt werden, dass sie bis zum Ohre zurückgeschlagen werden konnte. Busch beschreibt eine grosse, durch einen Bombensplitter erzeugte Gesichtslappenwunde. — Wir haben noch kurz der sogenannten Luftstreifschüsse (Vent de boulet, Windcontusionen, contusione per corrente d'aria) zu gedenken, an deren Existenz und Wirkung früher die Kriegschirurgen, wie an ein Axiom, glaubten, welche heute aber in das Bereich der Fabeln verwiesen sind. Man dachte sich nämlich, dass durch

ein vorübergehendes Geschoss eine solche Erschütterung und Compression der Luft erzeugt werden könnte, welche stark genug sei, um bei einem in der Nähe stehenden Soldaten eine locale Quetschung hervorzubringen. Die wunderlichsten Erklärungen dieser Thatsachen wurden hervorgesucht, Plenk z. B. beschuldigte die Electricität. G. A. Richter widerlegte bereits auf das Schlagendste die ganze Theorie der Luftstreifschüsse. Pirogoff aber ist bemerkenswerther Weise noch etwas gläubig in dieser Frage. Er erzählt einen derartigen Fall, den er bei der Belagerung von Sebastopol erlebte: Bei einem Matrosen flog eine enorme Bombe dicht vorbei, welche erst in einer bedeutenden Entfernung von der Batterie, in der er stand, niederfiel. Der Matrose sank sofort zu Boden und starb kurz darauf. Bei der Leichenöffnung zeigte sich nach der sorgfältigsten Durchmusterung des ganzen Körpers durchaus Nichts Auffallendes. Was war hier die Ursache des Todes? fragt Pirogoff. Das wird man ihm wohl schwer beantworten können! Doch sind hier sicherlich noch andere und physikalisch richtigere Deutungen als die Annahme eines Luftstreifschusses möglich, und man braucht durch solche Ereignisse sich nicht gleich zu dem Schlusse hinreissen zu lassen, wie Pirogoff: »es scheint doch, als ob wir noch nicht Alles von der physikalischen Wirkung der modernen massiven Geschosse so genau wüssten.« Es werden ja so oft Stücke von der Kleidung, hervorragende Körpertheile (Nasenspitzen, Ohren) durch vorüberfliegendes grobes Geschoss abgerissen, ohne beträchtliche locale oder Allgemein-Erschütterungen zu erzeugen. Treten aber solche Erscheinungen danach ein, so lassen sie auch stets eine andere Deutung zu. Abgesehen von den physikalischen und experimentellen Beweisen gegen die Existenz der Luftschüsse, die namentlich Pelikan geführt hat, kann man in den allermeisten Fällen auch leicht demonstriren, dass es sich nur um Prell- oder Streifschüsse handelte, oder dass die Blessirten vor Schreck umfielen und sich Verletzungen dabei zuzogen, welche früher als Wirkungen der Luftstreifschüsse aufgefasst wurden. In Schleswig behandelte ich einen Officier, welcher, während eine Granate in seiner Nähe vorüberflog, einen heftigen Schmerz vor dem Magen spürte und ohnmächtig wurde. Anfänglich fand sich keine Spur einer Verletzung bei ihm. Erst am 4. Tage nach diesem Ereignisse sah man im Epigastrium eine Thalergrosse, blass gelblich gefärbte, empfindliche Hautstelle. Beim Befragen der Soldaten, welche neben ihm gekämpft hatten, ergab sich, dass zu gleicher Zeit mit der Granate eine matte Kugel gekommen war, welche den Officier vor dem Magen traf und von den Mannschaften beim Aufheben des Officiers auf der Erde gefunden war.

§. 11. 2) Es entstehen Schusswunden mit Continuitätstrennungen.

Schusswunden sind gequetschte und gerissene Wunden mit Substanzverlust. Der Grad der Quetschung ist bei den verschiedenen Schusswunden sehr verschieden und hängt vorwaltend von der Kraft des Geschosses ab, da die Grösse der Bewegung, welche ein trennender Körper der Umgebung der Wunde mittheilt im umgekehrten Verhältniss zu seiner Schnelligkeit steht und zwar in demselben umgekehrten Verhältniss, in welchem die Grösse der mitgetheilten Bewegung zur Schärfe eines trennenden Körpers steht. Die Quetschung ist daher nur sehr gering bei Kugeln, welche mit grosser Kraft und unter einem rechten Winkel den Theil trafen, sie ist um so grösser, je matter die Kugel und je stumpfer ihr Auffallswinkel war. Simon, welcher diese Verhältnisse an der Hand sehr geistvoller Experimente besonders eifrig studirt hat, ist dabei zu

dem Schlusse gekommen, dass die Schusswunden röhrenförmige Schnittwunden mit Substanzverlust und zwar um so reinere Schnittwunden seien, je kräftiger die erzeugende Kugel war. Er stützt sich dabei auf die Thatsachen, dass Schusswunden per primam intentionem heilen können, und dass sich selten Ecchymosen in ihrer Umgebung finden. Seine Anschauungen wurden unterstützt durch die Chirurgen des Krimfeldzuges, welche behaupteten, dass die Schusswunden durch die jetzt allgemein üblichen Spitzgeschosse ihren gequetschtgerissenen Character grösstentheils verloren hätten und sich weit mehr den Verletzungen durch blanke Waffen näherten. L'ouverture d'entrée des balles cylindro-coniques est ovale, quelquefois linéaire, comme si elle avait été faite par la pointe d'un sabre (Baudens). Wir wollen nicht leugnen, dass in seltenen Fällen durch Kernschüsse auffallend reine Schusswunden erzeugt werden, desshalb sind dieselben indessen immerhin noch keine Schnittwunden. Denn eine Schnittwunde entsteht durch eine Trennung der Molecüle mit seitlicher Verdichtung und Verschiebung derselben durch einen eindringenden Keil. Das Geschoss trennt nun aber nicht ein Molecül nach dem anderen mit den Spitzen vieler auf einander folgender Keile, wie ein Messer, sondern es werden durch dasselbe mehrere Molecüle zu gleicher Zeit, also durch eine starke Reibung verdrängt und getrennt. Die Schusswunde wird also stets eine gequetschte sein, selbst wenn die Schärfe des Keiles durch die Schnelligkeit der Einwirkung und durch eine starke Propulsionskraft ersetzt wurde, weil unter diesen Umständen die Reibung und das Verdrängen der Molecüle nur noch gewaltiger werden muss. Die Ecchymosen in der nächsten Umgebung der Schusswunden fehlen auch nicht so häufig, wie Simon behauptet, und die Heilungen ohne Eiterung per primam intentionem, welche Simon als Regel hinstellt, gehören bei Schusswunden doch immer zu den grössten Seltenheiten, wie wir später sehen werden. Pirogoff vergleicht daher die durch die Kugel bewirkten Continuitätstrennungen bald mit einer durch den stumpfen Troicart bewirkten Stichquetschwunde, bald mit einer durch eine schneidende Trepankrone gemachten Schnittquetschwunde, bald mit einer durch den Kolbenschlag entstandenen Quetschung. Die Schusswunden halten somit etwa die Mitte zwischen Schnitt- und Quetschwunden und Neudörfer reiht sie daher mit Recht den Ecraseur-Wunden an. Die Extreme werden sich bei allen Wunden mehr oder weniger berühren, die Mittelstufen aber durch markirte Züge von einander unterscheiden. — Wir kommen im §. 17 noch einmal auf diesen Gegenstand zurück.

§. 12. Dringt das Geschoss in die Gewebe ein, so macht es einen Schusskanal. Derselbe kann wesentliche Verschiedenheiten darbieten:

a) Es entsteht ein blinder Schusskanal. Wenn ein Projectil auf seiner Flugbahn so viel von seiner Geschwindigkeit eingebüsst hat, dass es beim Eintritt in den Körper nicht genug Percussionskraft mitbringt, um ihn zu durchdringen, so verliert es durch die Reibungshindernisse, welche es auf dem Wege durch die Gewebe erfährt, noch den mitgebrachten Rest der Geschwindigkeit und Percussionskraft und bleibt am Boden des Blindkanals stecken. Es entsteht also ein Schusskanal mit einer Eingangs- aber ohne eine Ausgangsöffnung. Die Kugel kann entweder im Grunde des blinden Schusskanals liegen bleiben, oder sie fällt theils durch die eigene Schwere bei kurzen Schusskanälen, theils durch die Elasticität der Fascien, theils durch die Bewegungen des verletzten Theiles wieder heraus. Zuweilen stülpte das Projectil nur die Kleidungsstücke des Verletzten sackförmig in die Weichtheile ein, und bei ei-

ner nun stattfindenden Bewegung des verletzten Gliedes wird dasselbe mit den Kleidungsstücken zusammen herausgezogen. In dieser Weise muss man sich einzelne Schussverletzungen entstanden denken, bei denen es trotz des eifrigsten Suchens nicht gelang, die Kugel zu finden. So erzählt Lovell aus dem letzten böhmischen Feldzuge von einer Schusswunde 4 Zoll rechts vom Nabel, 1 Zoll unter dem Knorpel der letzten Rippe. Nach Abstossung des Brandschorfes konnte man durch eine schmale Oeffnung in der Mitte der Schusswunde eine Sonde 4″ in die Bauchhöhle einführen und bei Druck auf die Leber floss Galle aus dieser Oeffnung. Tod 5 Wochen nach der Verletzung. Bei der Section zeigte sich nun, dass der Schusskanal direct in die mit den Bauchwandungen verwachsene Gallenblase führte. In Letzterer fanden sich Reste von Kleidungsstücken, die Kugel aber nicht. Dieselbe wurde überhaupt vergeblich gesucht, obgleich der Kranke versicherte, dass dieselbe nicht extrahirt sei. — Zur Erklärung dieser eigenthümlichen Erscheinung, dass eine matte Kugel die Kleidungsstücke nicht mehr durchdringen kann, während sie von denselben umhüllt noch die Gewebe des menschlichen Körpers zerreisst, hat man mit Unrecht die Festigkeit und Elasticität mancher Kleidungsstoffe gegen die Einwirkungen der Geschosse gerühmt. Denn diese beiden Eigenschaften hat die menschliche Haut im hohen Grade und wird doch von den Geschossen mit Leichtigkeit durchtrennt. Die sackförmige Einstülpung findet vielmehr nach Neudörfer nur an solchen Stellen Statt, wo die Kleidungsstücke bereits stark gefaltet und gebeutelt zu sein pflegen. Nun wirkt die matte Kugel durch die gefalteten Kleidungsstücke auf die gespannte Haut, durchbohrt die Letztere und die lockeren Kleidungsstücke folgen dabei bis zu einem gewissen Grade bequem nach. Wenn nun aber auch diese im weiteren Verlaufe der Kugel gespannt werden, so hat die Letztere bereits ihre Propulsionskraft so weit verloren, dass sie die Kleidungsstücke nicht mehr durchreissen kann. — Zuweilen wandern auch die Geschosse von hier, sie senken sich in der Richtung der Schwere und im Verlaufe der Muskeln, Sehnen und Fascien. Sehr merkwürdige Beispiele der Art berichten Hennen und Longmore. Ein Soldat an der Westküste Afrika's wurde durch einen aus der Höhe gezielten Schuss in der Gegend der Spina scapulae getroffen. Man konnte in der kleinen Oeffnung die Kugel nicht finden. Die Heilung ging schnell von Statten. Nach 6 Monaten wurde aus einem Abscess in der Knöchelgegend des Fusses eine kleine, deformirte Eisenkugel entleert. — Man hat schon im Krimfeldzuge beobachtet und in den neueren Kriegen bestätigt gefunden, dass blinde Schusskanäle bei den cylindro-conischen Geschossen seltener sind, als bei den sphärischen. Je näher im Allgemeinen die Kämpfenden standen, je grösser die Propulsionskraft und Tragweite der Gewehre, desto seltener sind die blinden Schusskanäle. Daher findet man dieselben auch bei den Kämpfen mit den modernen vervollkommneten Schusswaffen vorwaltend nur, wenn die Kämpfenden weit von einander stehen oder wenn die Kraft der schon matten Kugel noch durch das Aufschlagen auf einen Knochen gebrochen wird. Bei den Verletzten in den Strassenkämpfen von Paris wurden beinahe gar keine blinden Schusscanäle in den Hospitälern beobachtet. Demme will bei Schussverletzungen von den französischen Miniégeschossen 22% blinde Schusscanäle, dagegen bei solchen von den österreichischen Geschossen nur 20% derselben gefunden haben. Sehr selten machen grobe Geschosse und ihre Fragmente blinde Schusskanäle. Es sind indessen einzelne glaubwürdige Beobachtungen der Art in der Litteratur verzeichnet. Guthrie berichtet von einer 8 Pfund schweren Kugel, welche sich dergestalt im Oberschenkel verborgen

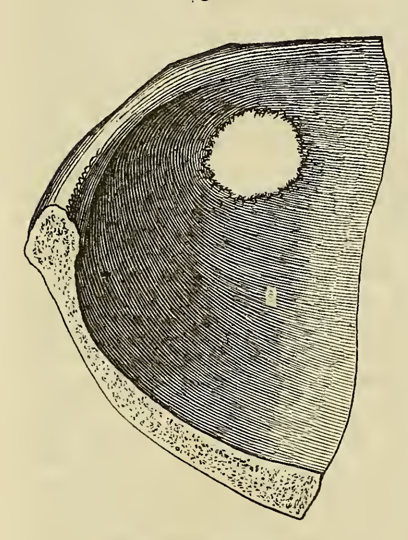
hatte, dass sie erst bei der Amputation entdeckt wurde. Larrey beschrieb einen ähnlichen Fall von einer 5pfündigen Kugel. Armand fand bei einem am Oberschenkel verletzten Soldaten eine Geschwulst in der Kniekehle, bei deren Eröffnung eine Kartätsche gefunden wurde. In der brittischen Geschichte des Krimfeldzuges ist der Fall von einer Gesichtswunde verzeichnet, bei der eine Kartätsche von 1 Pfd. 2 ʒ Schwere zur Seite des Pharynx eindrang und hier 3 Wochen stecken blieb. Longmore excidirte eine längere Zeit versteckt gebliebene Kartätsche aus der Achselhöhle. Macleod erzählt, dass ein 3 Pfd. schwerer, in die Hüfte eingedrungener Bombensplitter mehrere Monate verborgen blieb. Im zweiten schleswig-holsteinschen Kriege wurde einem Major eine grosse Kartätschenkugel zwischen den Schulterblättern herausgeschnitten.

b) Es entsteht ein Schusscanal mit mehreren Oeffnungen. Hierzu gehört weitaus die Mehrzahl aller Schussverletzungen; nach Demme's Schätzung, welche freilich wenig Werth hat, 49%. Man unterscheidet eine Ein- und Austrittsöffnung. Wir haben bereits §. 6 gesehen, dass durch Zersplitterung der Kugeln unter Umständen mehrere Austrittsöffnungen entstehen, da die Theile der Projectile dann meist verschiedene Wege einschlagen und an ganz abgelegenen Stellen durch verschiedene Oeffnungen austreten können. Bei den cylindro-conischen Vollkugeln fand Demme kaum in 1% der Fälle mehrere Austrittsöffnungen, beim cylindro-conischen Hohlgeschoss ungleich häufiger (5% ?). Beinahe immer bestanden dabei mehrere Knochenverletzungen. Die Fälle, in denen mehr als zwei Austrittsöffnungen beobachtet werden, gehören indessen zu den grössten Seltenheiten, weil die Projectile, wenn sie sich in mehrere Fragmente theilen, so viel an Geschwindigkeit einbüssen, dass sie kaum im Stande sein werden, die Haut noch an mehreren Stellen zu durchbohren. Dupuytren behauptete, dass ein Geschoss einige Male um den Brustkasten eine Spirallinie beschreiben und unterwegs mehrere Oeffnungen in der Haut erzeugen könne. Diese schon aus physikalischen Gründen unmöglich erscheinende Annahme ist von keinem Beobachter bestätigt worden. D. ist wahrscheinlich durch die Bildung circumscripter Abscesse und nachmalige Perforationsöffnungen im Verlaufe der Schusscanäle getäuscht worden. Durch das Vorhandensein einer Austrittsöffnung ist aber auch die Entfernung des Projectils aus dem Körper noch nicht bewiesen. Es braucht ja eben von einem getheilten Projectil nur die Hälfte ausgetreten zu sein, während die andere noch im Canale stecken blieb. Ferner kommt es auch in seltenen Fällen vor, dass zwei Projectile zusammen, oder mit dem Projectile ein indirectes Geschoss eindringen und nur das eine von beiden austritt. Unter denselben Bedingungen wie mehrere Austrittsöffnungen können auch mehrere Eintrittsöffnungen entstehen, wie wir bereits beim Ricochetiren der Geschosse erwähnt haben. (Siehe §. 6).

§. 13. Die Dignität der Schusscanäle hängt von dem Grade, der Ausdehnung der Verletzung, von der physiologischen Dignität des verletzten Gewebes und von den vorhandenen Complicationen (gleichzeitigen Nerven-, Blutgefäss- und Knochenverletzungen) ab. Vorwaltend wird der Umfang und die Schwere der Schussverletzung, wie v. Langenbeck scharf auseinandergesetzt hat, von der Kraft und dem Auffallswinkel des Geschosses bedingt. Die Verletzung, Erschütterung und Zerreissung der Gewebe ist um so weniger ausgedehnt, je schneller die Kugel und je mehr sie die Gewebe in einem rechten Winkel trifft, oder mit anderen Worten, der Schusscanal ist um so enger, die Continuitätstrennung der im Bereiche des Schusscanals liegenden Gewebe um so begrenzter, je grösser die Schnel-

ligkeit der Kugel, und je mehr ihr Eintrittswinkel sich dem rechten nähert, gleichviel ob harte oder weiche, elastische oder straffe Gewebe getroffen werden. Ist die Dichtigkeit und Härte der in dieser Weise von einer Kugel getroffenen Körper grösser als die der Kugel, so wird die Form und der Zusammenhang des Projectils geändert. Ist der getroffene Körper porös, so treibt die Kugel wie ein Keil die Fasern desselben (z. B. spongiöser Knochen) auseinander und bildet einen Schusscanal, welcher enger als die Kugel und mit Ausnahme der Ausgangsöffnung meist ohne Splitterung ist. Ist der getroffene Körper hart, glasartig brüchig (Knochendiaphyse, Schädelknochen) so schlägt die Kugel ein mehr oder weniger kreisrundes Loch, indem sie, wie ein Locheisen wirkend, ein entsprechendes Stück mit sich fortnimmt. (Fig. 41.). Dringt eine Kugel in einen Knochen ein, so ist die Splitterung desselben um so bedeutender, je matter die Kugel und je stumpfer der Treffwinkel ist. (Fig. 42 u. 43.). Die Mortification der von der Kugel berührten Gewebe erstreckt sich um so weiter, die Eschara nimmt eine um so grössere Länge des Schusscanales ein, je kraftvoller die Kugel war. — Die Schusswunde ist um so einfacher, je schwächer die Kugel ist und je mehr sie unter einem stumpfen Winkel trifft. Die Bedeutsamkeit und Complication der Schusswunden wächst also im geraden Verhältniss zur Kraft und Schnelligkeit der Kugel. —

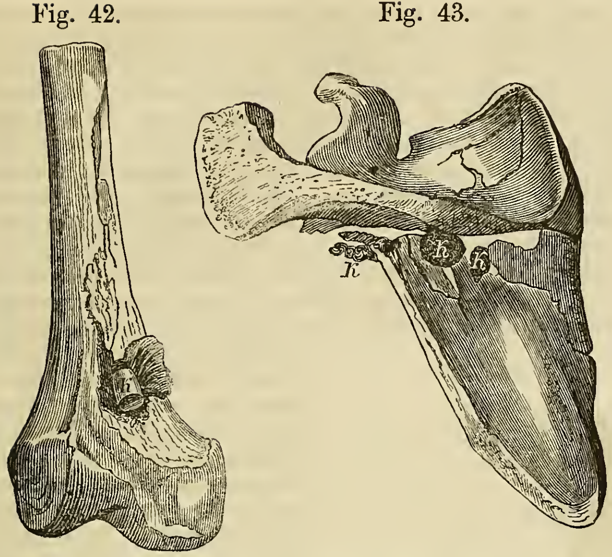
Fig. 41.



Lochschuss am Becken.

Die **Richtung der Schusscanäle** hängt von dem Auffallswinkel und der Kraft des Geschosses, von der Stellung der Verwundeten im Augenblicke der Verletzung und von der Resistenz und Elasticität der getroffenen Organe ab. Wir haben oben bereits gesehen, dass eine kraftvolle, rechtwinklig auffallende Kugel alle Gewebe durchdringt und zerstört, ohne von ihrer Bahn wesentlich abgelenkt zu werden. Der Verlauf des Schusscanals entspricht unter diesen Umständen einer die beiden Schussöffnungen direct verbindenden geraden Linie. Trifft aber eine minder kräftige Kugel auf einen Widerstand im Körper, welcher grösser ist als ihre Kraft, so wird dieselbe ganz gebrochen (balle morte), wenn die Kugel unter einem rechten Winkel eingedrungen war; wenn der Eintrittswinkel sich aber von einem rechten entfernte, so wird sie unter diesen Verhältnissen unter dem entsprechenden Winkel abgelenkt und ihre Geschwindigkeit wesentlich vermindert werden. Und zwar ist die Ablenkung dem Widerstande gerade und der Geschwindigkeit verkehrt proportional d. h. je grösser der Widerstand ist, den das Projectil findet auf seiner Bahn und je geringer dabei seine Fluggeschwindigkeit, desto grösser wird die erlittene Ablenkung von der ursprünglichen Richtung sein. — Am meisten wird die Kugel durch knöcherne und schwer zerreissliche tendinöse, ligamentöse oder aponeurotische Theile abgelenkt von der ursprünglichen Richtung, doch kann auch schon ein hoher Contractionszustand eines Muskels, besonders eines freien Muskelrandes eine Directionsveränderung des Projectils nach der Richtung des geringeren Widerstandes verursachen.

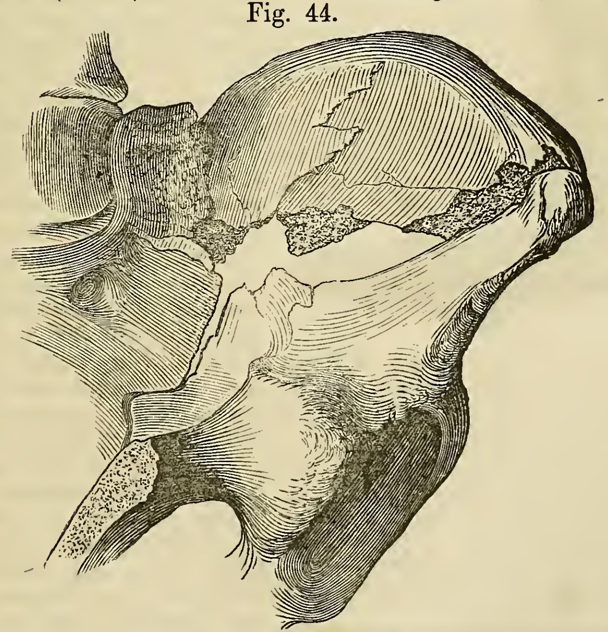
Fig. 42. Fig. 43.



Matte, unter einem stumpfen Winkel eingedrungene, in ihrer Form wohl erhaltene Kugel (k) mit weithin reichenden Fissuren am Unterschenkelknochen. (Circ. 6).

Matte, unter einem stumpfen Winkel eingeschlagene Kugel (K) mit umfangreicher Zerschmetterung des Schulterblattes. Das zersprungene Geschoss liegt zwischen den Fragmenten. (Circ. 6).

Fig. 44.



Schräg von aussen, oben und vorn nach innen, unten und hinten verlaufender Schusscanal durch die Darmbeinschaufel; die Kugel hatte sich am Ende des Schusscanals gedreht und steckte mit der Spitze im zweiten Intervertebralloche des Heiligenbeines.

Dadurch entstehen winkelig geknickte und gewundene Schusscanäle. — Eigenthümlich wird die Richtung des Schusscanals durch die momentane Lage verändert, in welcher der Verletzte den Schuss erhielt. Der Schuss kann den Körper gerade in einem Augenblicke treffen, wo ein Muskel oder eine Muskelgruppe durch Bewegung dislocirt ist, wenn dieselbe nun ihren Platz wieder einnimmt, so kommt ein ganz unregelmässig verlaufender, schwer zu findender Schusscanal zu Stande. Da die Lage des Patienten im Augenblicke des Schusses und die Richtung, aus welcher der Schuss kam, meist schwer zu bestimmen sind, so bleibt man dann auch meist über die Richtung und den Verlauf des Schusscanals vorläufig im Unklaren. Bei den Strassenkämpfen und bei den Kämpfen in den böhmischen Engpässen sah man viele von unten nach oben und von oben nach unten verlaufende Schusscanäle (Fig. 44). Ein fliehender Soldat zeigte einen Schusscanal von der planta pedis schräg nach dem Rücken der Zehenspitzen verlaufend. (Fig. 45). Die häufig im Liegen kämpfenden preussischen Truppen boten lange von oben nach unten verlaufende Schusscanäle auf dem Rücken und an den Gliedern dar. Wird eine matte, in einem vom rechten abweichenden Winkel auf die Umhüllung einer Körper- oder Gelenkhöhle aufschlagende Kugel so abgelenkt, dass sie um die Höhle (ohne sie zu eröffnen) statt durch dieselbe verläuft, so nennt man den Schuss einen Contour- oder Ringelschuss. Ballingall und Hennen berichten viele Fälle, in denen die Projectile in der Brust und in dem Bauch bis zur Pleura und dem Peritoneum vordrangen und diese serösen Membranen, ohne sie und die von ihnen bedeckten Organe zu verletzen, umkreisten. Die berühmteste Beobachtung der Art ist die von Hennen, in welcher eine Kugel in der Gegend des Kehlkopfes eintrat und subcutan den ganzen Hals umkreiste, bis sie an der Eintrittsöffnung den Hals wieder verliess. Neudörfer giebt folgende Erklärung über die Entstehung der Ringelschüsse: »die Grösse der Ablenkung der Schusscanalrichtung ist dem Widerstande gerade und der Geschwindigkeit verkehrt proportional. Nehmen wir daher an, dass in der Zeiteinheit der Widerstand nur sehr wenig, aber stetig zu- und die Geschwindigkeit des Projectils nur sehr wenig aber stetig abnimmt, so wird auch die Ablenkung des Schusscanals in derselben Zeiteinheit nur gering, aber stetig sein. Eine kleine, aber

Fig. 45.



Nach Stromeyer: Schuss durch die Planta pedis bei einem knieenden Soldaten. Der getroffene Fuss hatte in ziemlich gestreckter Lage mit dem Unterschenkel auf der Erde geruht. Die Kugel ist durch das os navic. gedrungen, hat den inneren Theil des Taluskopfes gestreift, den Malleolus internus abgesprengt, war dann an der vorderen inneren Fläche der Tibia verlaufen und hatte die äussere feste Knochentafel eingedrückt, sich dann von der Tibia entfernt, in der Mitte aber dieselbe noch einmal gestreift und war im oberen Drittel des Unterschenkels herausgetreten.

stetige Ablenkung von einer gradlinigen Bahn giebt aber eine gekrümmte oder kreisförmige Linie. Beim Eintritte des Projectils in das grobmaschige, lockere Bindegewebe finden die eben geschilderten Bedingungen einer stetigen Ablenkung statt, wesshalb das Projectil die Höhle umkreisen wird.« — Wir haben bereits früher gesehen, dass Contourirungen beim cylindro-conischen Geschoss seltener geworden sind. Doch ist es eine Uebertreibung, wenn Baudens, Macleod, Appia dieselben ganz leugneten. Im Ganzen bewirkt das cylindro-conische Hohlgeschoss häufiger eine Contourirung, als das Vollgeschoss und das preussische Langblei. Mehr aber als die Form des Projectils wirkt die verminderte Grösse der Propulsionskraft, die Kleinheit des Auffallswinkels und die eigenthümlichen anatomischen Verhältnisse der getroffenen Regionen auf das Zustandekommen der Contourirungen. Wir haben dieselben im schleswig'schen und böhmischen Kriege von allen Projectilen erzeugen sehen.

§. 14. 3) Es wird durch ein Geschoss ein Körpertheil oder ein Glied ganz weggerissen. Diese Verletzungen, welche jetzt auch häufiger als früher geworden sind, kommen in Folge der Einwirkung groben Geschosses vor und führen meist schnell zum Tode oder durch eine schnell bereite Kunsthülfe zu einem elenden Krüppelleben. Matte grobe Vollkugeln (spent balles), welche einfach auf der Erde rollen und anscheinend sehr leicht in ihrem Verlaufe aufzuhalten wären, besitzen oft noch so viel Kraft, dass sie die ihnen entgegengehaltenen Glieder vollständig abreissen. Das Abreissen kleinerer Gliedmassen besonders der Finger, welches im italienischen und auch im schleswig-holsteinschen und böhmischen Kriege nicht selten beobachtet wurde, wird meist durch Gewehrprojectile hervorgebracht. Wir haben bereits einige Beispiele der Art citirt und werden im Verlaufe dieser Abhandlung noch mehreren begegnen.

Cap. III. Die Schussverletzungen der verschiedenen Gewebe.

I. Schussverletzungen der Weichtheile.

a) Schussverletzungen der Haut.

Litteratur: die angeführten kriegschirurgischen Werke an den entsprechenden Orten. Huguier, Bullet. de l'acad. Band 14. — Simon, Schusswunden l. c. und deutsche Klinik. 1866. Nr. 22.

§. 15. Die Haut kann sämmtliche von uns beschriebenen Formen der Schussverletzungen darbieten:

a) Die Kugel schlägt matt und unter einem stumpfen Winkel auf, es entsteht ein Prellschuss. Durch denselben werden Contusionen der Haut von verschiedener Dignität hervorgebracht. Die davon betroffene Partie sieht zuweilen fast normal, nur etwas blässer aus und fühlt sich weniger derb, kühler und schlaffer an. In anderen Fällen beobachtete man nur einen circumscripten bläulichen Fleck oder eine kleine matt aussehende Vertiefung der Haut. Demme hatte Gelegenheit eine solche eingedrückte Hautpartie anatomisch zu untersuchen, sie zeigte einen Seidenglanz bei macroscopischer und bei microscopischer Besichtigung eine Abplattung der Papillen, eine Verdichtung der Coriumfasern und in späteren Perioden eine Verfettung derselben. In der Mehrzahl der Fälle dürfte es sich aber unter diesen Umständen weniger um nachweisbare

Veränderungen des anatomischen Gefüges, als vielmehr um beträchtliche Störungen in der Circulation und Innervation des Hautgewebes handeln. Durchschneidet man solche blassen, eingedrückten Stellen, so tritt keine, oder eine geringe Blutung ein und die Schmerzempfindung des Patienten ist unbedeutend oder ganz aufgehoben. Dergleichen Verletzungen, in deren Umgebung sich nach Neudörfer's Beobachtungen häufig Eczeme, Ecthyma-Pusteln und Furunkeln entwickeln sollen, kommen sehr selten in die Behandlung der Hospitalärzte, weil die Soldaten dadurch nicht in den dienstlichen Verrichtungen behindert werden. Den Lazarethen gehen meist nur solche Prellschüsse zu, bei denen Blutaustritte von unbedeutenden Sugillationen an bis zu grossen Blutheerden in dem Hautgewebe bestehen. Hierzu gehört die Mehrzahl der Hautprellschüsse überhaupt. Die getroffene Partie ist meist etwas erhaben, leicht geschwollen, sie fühlt sich teigig und weicher an und hat eine durch alle Schattirungen des Blau spielende Farbe. Demme konnte unter diesen Verhältnissen stets verschiedene concentrische Bezirke der Quetschwirkung unterscheiden, von denen der innerste durch die grösste Intensität ausgezeichnet war, der äusserste der schwächsten Contusionswirkung entsprach. Bei der Einwirkung grober Geschosse erschien dies Phänomen noch deutlicher und durch verschiedene Farbenringe ausgeprägt. Zuweilen tritt die bläuliche Verfärbung der Haut erst einige Zeit nach der Verletzung ein, in der Regel ist sie kurz nach derselben weniger intensiv, als nach 24—48 Stunden. — Der Sitz der Blutextravasate ist entweder das Coriumgewebe selbst, oder seine Epidermoidalfläche, oder das subcutane Bindegewebe, oder sämmtliche Theile der Haut zusammengenommen; ihre Quelle sind die Gefässausbreitungen und die Schlingen der Hautpapillen und des subcutanen Bindegewebes. Je grösser das contundirende Geschoss, je lockerer und weitmaschiger das subcutane Bindegewebe, desto umfangreicher sind meist die Blutergüsse in und unter der Haut. Besonders eigenthümlich gestalten sich dieselben innerhalb und unterhalb der Kopfbedeckungen. Die oberflächlichen Blutergüsse erheben sich daselbst zu grösseren Blutbeulen, welche oft von einem hart sich absetzenden Rande umgeben sind und nicht selten bei Berührung und Verschiebung des theilweis thrombosirten Inhaltes ein eigenthümliches Reibungsgeräusch verursachen und den Verdacht einer Knochenverletzung mit Depression erwecken können. Die tieferen Blutergüsse lösen zuweilen die ganze Galea ab und breiten sich enorm in die Fläche aus. In seltenen Fällen hat man nach Contusionen der Schädelhaut pulsirende Blutbeulen beobachtet, das Phänomen verschwand aber mit der Thrombenbildung wieder. — Oft sieht man mit dem Blutergusse zugleich, oder kurz nach demselben ein locales Emphysem von verschiedenem Umfange auftreten, welches sich durch ein eigenthümliches knisterndes Gefühl unter dem palpirenden Finger zu erkennen giebt. Nach Contusionen der Kopfschwarte habe ich dasselbe im grössten Umfange beobachtet. Ueber die Entstehung und Bedeutung dieses traumatischen Emphysems sind die Chirurgen noch vielfach getheilter Ansicht; ich habe mich an Verwundeten und durch Experimente an Thieren überzeugt, dass dasselbe durch das Freiwerden der Gase aus dem extravasirten Blute hervorgebracht wird. Man sieht daher das Emphysem am beträchtlichsten und frühesten an solchen Stellen eintreten, wo das extravasirte Blut unter dem geringsten Drucke steht. Der Grad der Quetschung, welchen das Hautgewebe unter solchen Umständen durch das anprallende Geschoss erfährt, kann allen Zwischenstufen zwischen der gewöhnlichen Ecchymose und der ausgesprochenen Mortification entsprechen. Letztere tritt um so leichter ein, je dünner die Haut, je straffer sie über

eine feste Unterlage gespannt und je kräftiger das contundirende Geschoss ist. Daher findet man diese Contusionsnecrosen der Haut besonders häufig an der Wange über dem Os zygomaticum, in der Regio periorbitalis, an der Gegend des horizontalen Unterkieferastes, an der Brust, dem Kreuzbein, über dem Trochanter major und der Crista tibiae. Meist sieht ein in dieser Weise contundirtes Hautstück welk und graublau aus, es fühlt sich teigig und kühl an, und die Sensibilität desselben ist erloschen, doch ist auch zuweilen eine frische, ja eine etwas blässere Hautfarbe und eine normale Temperatur daselbst beobachtet, so dass kein Zeichen auf den bevorstehenden Brand schliessen liess. In anderen Fällen sah das von einem Prellschuss bis zur Mortification getroffene Hautstück röthlichbraun, pergamentähnlich, wie nach einer Verbrennung aus und fühlte sich spröde und hart an. Häufiger ist Mummificirung, als Gangränescenz. Demme indessen sah das umgekehrte Verhältniss: Mummificirung fast nur bei anämischen Individuen. Das brandig abgestorbene Hautstück ist nach der Abstossung bedeutend kleiner als die zurückgebliebene Granulationsfläche; der Substanzverlust aber stets grösser, als man denselben nach der Grösse des Projectildurchmessers erwarten sollte. Im Ganzen haben die durch Gewehrprojectile erzeugten brandigen Zerstörungen der Haut an sich wenig Bedeutung. Nach der Einwirkung grober Geschosse aber kommen sehr umfangreiche Necrosen der Haut zu Stande. —

§. 16. b) Die Haut wird durch ein tangential oder schräg auftreffendes Geschoss verwundet: es entsteht ein Streifschuss. Dabei kommen je nach der anatomischen Beschaffenheit der getroffenen Gegend und nach der Verschiedenheit in der Form und Einwirkung der Geschosse Wunden von sehr verschiedenem Charakter zu Stande. Es wird die Haut unregelmässig zerrissen, oder ein verschieden geformtes Stück derselben herausgerissen, wenn eine durch Knochenvorsprünge hervorgewölbte Stelle getroffen wurde, oder wenn die scharfe Ecke eines zersprengten groben Geschosses die Hautfläche berührte. Nach Einwirkung des Letzteren entstehen zuweilen enorm grosse Defecte: Demme fand danach Blosslegung der Crista tibiae in der Ausdehnung von 7″, und Wegreissung eines grossen Theiles der geraden Bauchmuskeln, ferner Abreissung eines Handteller grossen Stückes der Kopfschwarte. In anderen Fällen sieht man unter diesen Umständen grosse Lappenwunden von unregelmässiger Form und mehr oder weniger gequetschten und zerrissenen Rändern entstehen. Wird die Hautfläche von einem sehr schräg oder tangential auffallenden Gewehrprojectil betroffen, so ist die Haut je nach der Intensität der Berührung entweder nur leicht excoriirt, trocken, verbrannt, oder es entstehen grubenförmige Löcher oder verschieden tiefe und lange halbrinnenförmige Canäle, welche in einen blinden oder perforirenden Schusscanal oder in eine einfache Excoriation übergehen können, je nachdem die Richtung der Schusslinie zur Körperachse oder die anatomische Beschaffenheit des Theiles den weiteren Verlauf der Kugel bestimmten. Der Substanzverlust ist auch hier meist bedeutender als der Umfang der Geschosse. Er erscheint noch grösser an Gegenden, welche mit einer sehr retractilen Haut versehen sind. Im Allgemeinen sind Streifschüsse sehr schmerzhafte und langwierige Leiden, weil die Umgebung derselben meist stark gequetscht wird während der Verletzung. Sehr häufig finden sich Streifschussrinnen an der Kopfschwarte, im Gesichte sind dieselben seltener. An den unteren Extremitäten und am Bauche beobachtet man nicht selten Streifschussverletzungen durch grobes Geschoss, an den oberen Extremitäten walten die Streifschüsse durch Ge-

wehrprojectile vor. Ziemlich häufig beobachteten wir letztere an den Fingern. —

§. 17. c) Die Haut wird durch das Geschoss perforirt. Auch hierbei bieten die Erscheinungen eine grosse Mannigfaltigkeit dar. Das Geschoss kann zwei nicht weit von einander entfernte Oeffnungen in der Haut machen, so dass die Kugel dicht unter der Haut verläuft und einen Subcutancanal hinterlässt (Sétons, Haarseilschusswunden). Man nennt die eine Oeffnung die Eintritts-, die andere die Austrittsöffnung, den zwischen ihnen liegenden, meist durch eine prominente, bläulichrothe, wallartige Linie markirten Theil: den Schusscanal. (Taf. I. Fig. 1 in der Richtung des Pfeiles.) Man findet diese Haarseilschüsse an allen Körpertheilen, am seltensten am Kopfe, am häufigsten an den Extremitäten. Sie sind öfter kaum einen Zoll lang, erreichen aber zuweilen eine beträchtliche Länge, besonders am Rücken. In anderen Fällen dringt das Geschoss durch die Haut in die tiefer liegenden Gewebe und macht eine, zwei oder mehrere Schussöffnungen in der Haut. — Seit jeher hat man darüber gestritten, ob es Momente giebt, durch welche man bestimmt die Eingangs- von der Ausgangsöffnung der Schusscanäle unterscheiden kann. Die Frage ist eigentlich für den Gerichtsarzt wichtiger, als für den Kriegschirurgen. Im Allgemeinen giebt es kein untrügliches Zeichen zur sicheren Charakterisirung der Ein- und Ausgangsöffnung, doch lässt eine vorurtheilsfreie Erwägung der Summe aller Erscheinungen kaum jemals einen Zweifel über die genauere Bestimmung derselben zu. Je frischer die Verletzung ist, desto leichter wird man beide von einander unterscheiden können, in späterer Zeit ist dies schwieriger, ja meist ganz unmöglich. Gewöhnlich kann der Verletzte selbst über Richtung und Eintritt des Schusses zuverlässige Auskunft geben, wenn er nicht absichtlich täuschen will oder im Augenblicke der Verletzung unzurechnungsfähig war. Wir wollen in der Kürze die charakteristischen Zeichen der Ein- und Austrittsöffnungen kennen lernen: 1) Die Eintrittsöffnung ist grösser als die Austrittsöffnung. Dupuytren hatte zuerst den Satz aufgestellt, dass die Eintrittsöffnung immer kleiner und gleichmässiger als die Austrittsöffnung sei. Blandin überzeugte sich dagegen von der Unrichtigkeit dieser Anschauung und kehrte den von Dupuytren aufgestellten Satz um. Die Beobachtung in allen Kriegen hat seitdem die Blandin'sche Anschauung im Ganzen bestätigt. Es kommen indessen auch von dieser Regel vielfache Ausnahmen vor. Wird ein Knochenstück mit dem Geschoss durch die Ausgangsöffnung herausgeschlagen, oder wird das Geschoss vor dem Austritte beim Durchdringen eines Knochens sehr platt gedrückt und in seiner Form stark verändert, so entsteht eine grössere Aus- als Eintrittsöffnung. Ferner hängt viel davon ab, ob das Geschoss durch seine Propulsionskraft allein, oder auch durch seine Rotationsbewegung wirkt und ferner, wenn es ein conisches Geschoss ist, ob es mit der Spitze, der Seite oder mit der Basis die Oeffnung in der Haut macht. Das cylindro-conische Geschoss wird zuweilen im Schusscanale selbst durch Anprallen an den Knochen gedreht. So kann es kommen, dass die Eingangsöffnung durch die Spitze des Geschosses gemacht wird, die Ausgangsöffnung durch die Seite oder Basis, wodurch letztere grösser als erstere erscheinen muss. Die durch bohrende Rotationsbewegungen des matten Geschosses erzeugten beiden Schussöffnungen gleichen sich mehr, indem sie weit breiter und grösser sind, als die durch reine Perkussionskraft bedingten. Hat das Geschoss eine bedeutende Propulsionskraft, einen möglichst rechten Ein- und Ausfalls-

winkel, bieten die perforirten Theile demselben eine möglichst gleichmässige Resistenz und Spannung dar, so haben Ein- und Austrittsöffnung oft dieselben Dimensionen.

§. 18. 2) Bei mässiger Länge des Schusscanals ist die Eingangsöffnung eine gequetschte, die Ausgangsöffnung eine gerissene Wunde. Der Mechanismus der Entstehung dieser beiden Oeffnungen ist von v. Langenbeck scharf und treffend auseinandergesetzt. Auf dem Polster der unterliegenden Weichtheile, oder auf der knöchernen Unterlage wird an der Eintrittsöffnung durch die auftreffende Kugel ein entsprechend geformtes Stück aus der Haut ausgeschlagen; die dahinter liegenden Weichtheile verhindern, dass die Haut von der Kugel bis zu dem Grade ihrer Dehnung nach innen eingestülpt wird, der ihr Einreissen zur Folge hätte, die Wunde ist somit eine gequetschte. An der Austrittsöffnung dagegen bietet die Haut als äusserste Schicht der Kugel den letzten zu überwindenden Widerstand dar, nichts liegt mehr hinter ihr, was ihr Ausweichen bis zum Punkte der Ruptur verhindern könnte, hügelförmig treibt die Kugel die Haut vor sich her, bis sie von der Spitze des Hügels aus, dem nachherigen Radienmittelpunkte, nach mehreren Richtungen hin einreisst und der Kugel den freien Austritt gestattet. Die Lappen, in welche die Kugel die Haut an der Austrittsöffnung zerreisst, sind meist von verschiedener Zahl, je nach dem Austrittswinkel des Geschosses verschieden regelmässig, nach Aussen meist etwas aufgeworfen. Reponirt man dieselben an frischen Wunden, so decken sie den anscheinenden Hautdefect der Ausgangsöffnung nahezu vollständig. Der eben geschilderte Mechanismus bedingt, dass die Ränder der Eingangsöffnung kurz nach der Verletzung deprimirt, diejenigen der Austrittsöffnung aber nach Aussen gestülpt sind. (Taf. I. Fig. 1 u. 2). Meist tritt dies Zeichen, welches sich mit dem Beginn der Entzündung in der Regel wieder verliert, in den ausgebildeten Narben wieder hervor. Die Narbe der Austrittsöffnung liegt gewöhnlich im Niveau der übrigen Haut oder sie erhebt sich über dieselbe und bleibt auch lange Zeit nach der Verletzung noch erhaben, während die Narbe der Eintrittsöffnung, welche nach Neudörfers Beobachtung sich auch viel stärker retrahirt, immer vertieft bleibt und später den Blatter- und Impfnarben gleicht. Das aus der Eintrittsöffnung ausgeschlagene Hautstück findet man nur selten, es wird meist in den Wundcanal mit hineingetrieben. Demme will dasselbe freilich oft bei den durch ein cylindro-conisches Hohlgeschoss erzeugten Schusswunden an der Eingangsöffnung gesehen haben. Man beobachtet indessen nur äusserst selten am Rande der Eintrittsöffnung einen schmalen, entfärbten, verdünnten Hautsaum, welcher sich in den Wundcanal hinein erstreckt. Zuweilen fliegt der Substanzverlust der Haut mit der Kugel zusammen wieder aus dem Schusscanale, meist wird er aber im Schusscanale selbst durch Reibung zermalmt. Der Substanzverlust ist nicht immer so gross, wie das Geschoss, welches ihn erzeugte. Neudörfer vergleicht in dieser Beziehung die Schusswundöffnung mit einem durch den Druck eines Fingers in einer Kautschuckplatte gemachten Loche, dasselbe ist auch immer kleiner als der Finger. Die Haut wird sich beim Aufschlagen einer Kugel überall dem Kautschuck analog verhalten, wenn sie nicht zu fest fixirt, und die Geschwindigkeit des Projectils nicht zu gross ist. Durch die späterhin folgende Retraction der Haut und durch die Abstossung der mortificirten Massen wird die Schussöffnung im späteren Verlaufe der Heilung meist weit grösser als der Durchmesser des Geschosses, welches dieselbe erzeugte. Die Form der Eintrittsöffnung hängt ganz von dem Winkel ab, unter welchem

die Haut von der Kugel berührt wird. Trifft die Kugel lothrecht auf, so wird die Eingangsöffnung nahezu kreisrund, die Ausgangsöffnung meist sternförmig; je stumpfer der Auffallswinkel, desto ovaler wird die Eingangsöffnung, desto unregelmässiger werden auch die Wundläppchen der Ausgangsöffnung; bei sehr stumpfwinkligem, nahezu tangentialem Auftreffen der Kugel, kann diese erst oberflächlich streifen, ehe sie die Haut durchbohrt und dadurch eine mehr oder weniger lange Streifschussrinne, welche in die Eintrittsöffnung führt, erzeugen, während die Austrittsöffnung unter diesen Umständen mehr schlitzförmig gestaltet ist. Es ist oben bereits erwähnt worden, dass die cylindro-conischen Hohlgeschosse grösseren Calibers weit grössere Schussöffnungen machen als die unter demselben Winkel aufschlagenden Geschosse kleineren Calibers und das zierliche preussische Langblei. In diagnostisch schwierigen Fällen ist nach Huguier's Rath die Untersuchung der Kleidung des Verwundeten niemals zu unterlassen, weil man hiedurch fast stets die nöthige Auskunft erlangt. In dem Tuche ist die Ausgangsöffnung jedes Mal schlitzförmig oder dreieckig und bietet keinen Substanzverlust dar, während der Eingang einen kreisrunden Substanzverlust von der Grösse oder nahezu der Grösse der Kugel zeigt. Pirogoff beobachtete an der Eintrittsöffnung oft eine taschenförmige Ablösung der Haut von den unterliegenden Theilen, welche durch die moleculäre Erschütterung bedingt sein sollte. In dieser Tasche entdeckte er gewöhnlich die Ueberreste des Ladungspfropfes und Fragmente der Kleidungsstücke. Ich habe dies Ereigniss weder selbst beobachtet, noch von Anderen Aehnliches berichtet gefunden. Dagegen hat man an der Austrittsöffnung nicht selten gesehen, dass die Einrisse weiter in die benachbarte Haut hineinreichten, oder dass Ablösungen der Haut in grösserem oder geringerem Umfange eingetreten waren. — Es ist endlich fast constant, dass die Austrittsöffnung früher definitiv vernarbt, als die Eintrittsöffnung. Je complicirter die Schussverletzung, desto weniger tritt dieser Unterschied hervor, ja bei umfangreichen Schusssplitterbrüchen hat man das umgekehrte Verhältniss eintreten sehen. Demme wollte beim cylindroconischen Hohlgeschoss gleichfalls keinen Unterschied in der Heilungszeit der beiden Schussöffnungen bemerkt haben. Lovell hat während des böhmischen Feldzuges fast als Regel ein früheres Heilen der Ein- als der Austrittsöffnung beobachtet. Diese abweichenden Ansichten entspringen jedenfalls aus einseitigen und der Zahl nach beschränkten Beobachtungen. Die Erfahrungen aller beschäftigten Kriegschirurgen hat die allgemeine Gültigkeit des von uns notirten Satzes der früheren Verheilung der Austrittsöffnung entschieden bestätigt, obwohl wir gern zugeben wollen, dass je nach den günstigen Bedingungen im Verlaufe des Schusscanales für den Abfluss des Eiters, je nach der Lagerung und dem Drucke, welchem die Oeffnungen ausgesetzt waren, vielfache Modificationen und Abweichungen im Heilungsvorgange bedingt werden. Schief und buchtig verlaufende, in ihrer Richtung durch Sehnen oder Knochen abgelenkte Schusscanäle lassen von der Prioritätsheilung der Ausschussöffnung selten etwas bemerken. Auch übt offenbar die Qualität des durchschossenen Organes Einfluss darauf. Wenn die necrotisirten Gewebe nicht an den Rändern des Canales hängen bleiben (wie bei Muskeln und Sehnen), sondern mit vor die Austrittsöffnung gerissen werden (wie bei parenchymatösen Organen), so ist die Zersetzung und Eiterung hier grösser und die Heilung langsamer, als an der Eingangsöffnung. Endlich üben die im Schusscanale meist in der Nähe der Austrittsöffnung liegen bleibenden fremden Körper nicht selten einen hemmenden Einfluss auf den Heilungsvorgang der letzteren aus. Die seit Hunter bekannte Thatsache der früheren Verheilung der

Austrittsöffnung hat vielfache Deutungen erfahren. Am ungezwungensten erklärt sie sich aus der von uns geschilderten Beschaffenheit der beiden Wunden. In der Eingangswunde ist die Quetschung und der Substanzverlust gross, während an der Ausgangswunde meist kein Substanzverlust, sondern eine Zerreissung der Haut stattfindet. Die Wunde kann sich daher, nach Wiederherstellung des Tonus in der Nähe der Ausgangsöffnung leichter zusammenziehen und schliessen, als an der Eintrittsöffnung.

§. 19. 3) Die Eintrittsöffnung zeigt Ecchymosen und Spuren der Verbrennung, die Austrittsöffnung nicht. Diese Zeichen sind die unsichersten. Die Ecchymosen fehlen an der Eintrittsöffnung, wenn die Propulsionsrichtung eine directe war und das Projectil mit der Spitze in gleichmässig resistente Weichtheile eindrang, sie finden sich zuweilen auch an der Austrittsöffnung, wenn die Kugel durch sehr gefässreiche Theile austrat und am Ende ihrer Bahn durch die Widerstände in den Geweben des Körpers sehr an Kraft verloren hatte. — Der Brandschorf ist bei Verletzungen durch rechtwinklich auffallende, mit grosser Kraft versehene Geschosse kaum angedeutet, bei matten Kugeln findet er sich zuweilen an beiden Oeffnungen, endlich ist die Brandschorfbildung zuweilen an der Austrittsöffnung stärker als an der Eintrittsöffnung, besonders wenn die Kugel an einer Stelle austrat, die sich gerade auf einem festen Gegenstand stützte (Mauer, Holz). Je entfernter im Allgemeinen der Schuss, je matter die Kugel, desto grösser ist meist der brandige Saum der Eingangsöffnung. Huguier hat merkwürdiger Weise das Gegentheil behauptet. Man darf mit dem Brandschorfe nicht die schwarze Farbe verwechseln, welche dadurch erzeugt wird, dass das Projectil an der Eingangsöffnung den russigen Beschlag abstreift, welchen es meistens bei der Explosion des Pulvers erhält. Vielleicht rührte von diesen Stoffen auch der schweflige Geruch her, welchen die feinen Nasen der alten Kriegschirurgen an der Eingangsöffnung constant bemerken wollten. Auch haben diese Wahrnehmungen wohl den einst so weit verbreiteten und erst vom grossen A. Paré oder, wie die neuere Geschichtsforschung fast wahrscheinlicher macht, von Barth. Maggius erfolgreich bekämpften Glauben an die brennenden und giftigen Eigenschaften der Kugeln veranlasst. Endlich kann die Pigmentirung der Eingangsöffnung auch herrühren von Pulverkörnern, welche bei Schüssen aus nächster Nähe in die Umgebung der Einschussöffnung eindringen können. (Taf. I. Fig. 1, stellt die charakteristischen Eigenthümlichkeiten der Eingangs-, Fig. 2 die der Ausgangsöffnung dar). — Simon hat neuerdings Experimente angestellt über die Möglichkeit der Unterscheidung einer Spitzkugel- von einer Rundkugelwunde. Er kommt dabei zu dem Resultate, dass bei Schüssen, bei welchen die Kugel mit grosser Kraft das Ziel trifft und einen Substanzverlust aus dem getroffenen Körper herausschleudert, welcher dem Caliber der Kugel durchaus oder nahezu entspricht, sich weder an der runden Eingangs- noch an der schlitz- oder sternförmigen Ausgangsöffnung ein Unterschied zwischen Spitz- und Rundkugel nachweisen lasse.

§. 20. Auch nach der Einwirkung groben Geschosses auf das Hautgewebe hat man Schusscanäle entstehen sehen. Die Eintrittsöffnungen derselben waren sehr unregelmässig, klaffend, mit einem grossen Substanzverlust, Sugillationen und Escharabildungen versehen, die Austrittsöffnungen zeigten sich gleichfalls sehr gross, unregelmässig, und boten oft einen umfangreichen Substanzverlust dar. Lücke beobachtete im zweiten

schleswig-holsteinschen Kriege einige Male von grossen Kartätschen so kleine Schussöffnungen, dass nur mühsam ein Finger eingebracht werden konnte. Er supponirt zur Erklärung dieser bemerkenswerthen Thatsache, eine besonders ausgezeichnete Elasticität der Haut an den betroffenen Stellen. Man hat Kartätschschusscanäle fast an allen Körpertheilen (mit Ausnahme des Kopfes) beobachtet. Demme sah dies Ereigniss selbst am Halse. Aehnlich wirken die kleineren Fragmente von Bomben- und Granatsplittern. —

b) Schussverletzungen der verschiedenen Formen des Bindegewebes.

§. 21. Das lockere, maschenreiche subcutane und das fester gefugte interstitielle Bindegewebe wird von der Kugel in ähnlicher Weise zerstört, wie das Hautgewebe. Dasselbe bietet dem Geschoss einen sehr geringen Widerstand dar, es reisst meist in weiterem Umfange ein, auch scheint der durch die verschiedenen Geschosse erzeugte Substanzverlust im subcutanen Bindegewebe an der Eingangsöffnung beträchtlicher zu sein, als derjenige der Haut. Der untersuchende Finger gelangt daher zwischen Haut und Aponeurose in eine Höhlung von beträchtlicherer Excursionsweite. Dupuytren verglich aus diesem Grunde den Eingang der Schusswunde mit einem Kegel, dessen Spitze die Hautöffnung bildet. Der Contrast zwischen diesem Befund und der engen Umschnürung des Fingers in der Hautwunde verführte die älteren Chirurgen zu einem operativen Eingriff, welcher eine Spannung und Einschnürung der Eingangswunde und die dadurch bedingte Retention der Secrete verhindern sollte (dem sog. Débridement préventiv), dessen Werth wir später kennen lernen werden. Wird das Bindegewebe aber erst nach vorangegangener starker Dehnung von dem Geschoss durchrissen, so kann die Perforationsöffnung des Bindegewebes auch kleiner sein, als die der Haut. Man findet diese Verhältnisse häufig an der Ausgangsöffnung und bei Schussverletzungen am Halse. Meist beobachtet man dabei im Bindegewebe, je nach seinem Gefässreichthum grössere oder kleinere Blutergüsse, welche nicht selten zu beträchtlichen, die Haut unterminirenden Eiterungen führen. Je längere Zeit nach der Schussverletzung die Untersuchung der Wunde stattfindet, desto verwischter sind meist durch die secundären Schwellungen und Infiltrationen des Bindegewebes die oben erwähnten Verhältnisse. Das Fettgewebe wird in der Regel mit Beiseitedrängung der entgegenstehenden Fettläppchen durchbohrt und erfährt daher selten einen, dem Caliber des Geschosses entsprechenden Substanzverlust. Ist das Fettgewebe sehr reichlich vorhanden, so sieht man gewöhnlich nach einiger Zeit mit Serum gemischte Fetttröpfchen aus der Schusswunde hervorsickern. Nach Pirogoff ist die Dicke des subcutanen Fettgewebes ein Hauptfactor für die Grösse und Gestalt der Schussöffnungen in der Haut. Das Fettgewebe ist seiner Resistenz und Spannung nach ein anderes Medium, als das Corium, die Kugel durchdringt dasselbe aber beim Eintritte nach Durchtrennung der Haut, beim Austritte vor Durchtrennung derselben, erfährt also beim Durchschneiden der Haut einen verschiedenen Widerstand, einen kleineren beim Eintritt, einen grösseren beim Austritt. So wahrscheinlich diese Annahme auch erscheint, so ist sie doch experimentell noch unbewiesen. — Durch Prellschüsse wird das subcutane und interstitielle Bindegewebe selten zerrissen, meist erfährt dasselbe dabei eine starke Quetschung und eine bedeutende, weit über den afficirten Ort hinausgehende blutige Durchtränkung.

§. 22. Nach Durchbohrung der Haut wird der weitere Verlauf des Geschosses vorwaltend durch die Straffheit der Aponeurose bestimmt, welche im Allgemeinen gegen die Einwirkung des Geschosses eine ausserordentlich grosse Resistenz besitzt. Sie bildet das häufigste Hinderniss für das weitere Vordringen matter Geschosse, den gewöhnlichsten Grund für das Entstehen blinder Schusscanäle und das Zurückbleiben der Geschosse in denselben, und ein wesentliches Moment für die Ablenkung und Abschwächung der Geschosse. Demme versichert sogar, dass die französischen Miniékugeln durch die Fascien oft Deformationen und Abplattungen erfahren hätten, er fügt aber nicht hinzu, auf welche räthselhafte Weise er sich von diesem Ereigniss überzeugt hat. Auch will der genannte Autor beobachtet haben, dass das Geschoss die tiefer liegenden Knochen durch Prellschuss zertrümmerte, ohne dass eine Continuitätstrennung der Fascien statt fand, dass das Geschoss vielmehr über den Fascien liegen geblieben sei. Die Fascien erfahren selten durch die Kugeln einen Substanzverlust, ihre Fasern werden meist zerrissen und verdrängt, nicht ausgeschlagen. Es entstehen somit spaltenförmige Risse, durch welche sich eben das Projectil hindurchgezwängt hat. Hat das Geschoss in dieser Weise die Fascien durchsetzt, so legen die Spaltränder sich entweder gleich oder bei der Eiterung und Entzündung wieder aneinander und es wird somit eine Scheidewand oder mehrere im Schusskanale gebildet, welche die Entleerung des Wundsecrets beträchtlich erschwert oder ganz verhindert. So bestimmen die Verletzungen der Fascien häufig das Schicksal und den weiteren Verlauf der Schusswunden. — Es scheint indessen von Geschossen, welche unter einem rechten Winkel und mit grosser Percussionskraft aufschlagen, auch in den Aponeurosen ein Substanzverlust erzeugt werden zu können. Man findet dann in ihnen eine Oeffnung, kleiner oder eben so gross als die Eingangsöffnung in der Haut. Zuweilen ist der Substanzverlust und das Loch in der Aponeurose so klein, dass man nicht mit der Spitze des Fingers dasselbe durchdringen kann. Am Fusse, welcher an Fascien, Aponeurosen und fibrösen äusseren Bandverstärstärkungen so ausnehmend reich ist, kann man die Formen und Folgen der Verletzungen dieser Gebilde durch Schusswaffen am häufigsten und besten sehen und studiren. — Durch Prellschüsse werden die Fascien selten zerrissen. Dieselben können auch vermöge ihres trägen Stoffwechsels und ihrer grossen Elasticität bedeutende Contusionen und Quetschungen ohne nachherige Gangrän ertragen. Zuweilen sterben aber nach Prellschüssen, zumal durch grobes Geschoss bedingt, die Fascien im weiten Umfange ab; oder sie werden zersprengt, in Lappen zerrissen und stossen sich fetzenweise ab.

§. 23. Die Sehnen werden bei ihrer Einhüllung in den mit Synovia erfüllten Sehnenscheiden, ihrer Resistenz und Elasticität nach dem übereinstimmenden Urtheile aller Kriegschirurgen von den Projectilen meist nur verdrängt und verschoben. Eine Verletzung findet fast nur an solchen Sehnen statt, welche fixirt sind und daher dem Geschosse nicht ausweichen können. Pirogoff sah daher nur Zerreissungen der Extensoren- und Flexoren-Sehnen an Hand und Fuss, Demme will auch Durchbohrungen der Achillessehne und des Tensor quadriceps cruris durch Projectile beobachtet haben. An so grossen Sehnen, wie dem Tendo extens. cruris, erfahren mattere Kugeln meist eine Ablenkung. Dabei entstehen zuweilen partielle Zerreissungen der Randfasern mit sehr unregelmässigen Wundrändern. Dringt die Kugel durch die Sehnen, so findet meist kein Substanzverlust statt, die festen und elastischen Fasern des Sehnengewe-

bes weichen von einander, lassen das Projectil durchtreten und legen sich nachher wieder an einander. Sehr selten entstehen vollkommen quere Durchreissungen der Sehnen und, hängt dann oft das fetzig abgerissene Sehnenende zur äusseren Schussöffnung heraus. — Es scheint, dass die Sehnen durch matt aufschlagende Geschosse, besonders von grösserem Caliber, subcutan zerrissen werden können, wenigstens hat Demme dergleichen Verletzungen am Tendo Achilles und Tendo extensorius cruris durch mattaufschlagende Kartätschen beobachtet. Pirogoff hat freilich in seiner reichen kriegschirurgischen Praxis etwas Aehnliches nicht gesehen. Meist entstehen dabei mehr oder weniger starke Quetschungen der Sehnen, welche in Folge dessen mortificiren und durch einen langwierigen Eliminationsprocess ausgestossen werden. Die sich auf den Sehnen entwickelnden Granulationen führen zur Verschmelzung der Sehnen mit der Haut und den daneben liegenden Geweben, wodurch die Function der Sehnen und oft des ganzen Gliedes für immer aufgehoben oder beeinträchtigt wird.

c) Schussverletzungen des Muskelgewebes.

§. 24. Die Muskeln erleiden beim Durchdringen einer Kugel einen Substanzverlust durch die ganze Länge des Schusskanals, wie Simon für runde Kugeln durch vortreffliche Experimente bewiesen hat, indem er die herausgeschlagenen Fleischfasern sorgfältig sammelte und wog, und deren Gewicht einem Fleischcylinder von der Dicke der Kugel beinahe gleich fand. Es ist indessen noch nicht erwiesen, ob die Simon'schen Versuche auch für die modernen Geschosse maassgebend sind, vielmehr scheint es, dass hier der Substanzverlust grösser sein dürfte, wenn man auch alle zerstörten und mit den Wänden des Schusscanals noch zusammenhängende Fasern berücksichtigt. Die Grösse des Substanzverlustes im Muskel ist sehr verschieden, je nachdem er im contrahirten oder erschlafften Zustande von der Schussverletzung betroffen wurde. Im erschlafften Muskel weichen die Fasern viel mehr aus, werden vom Geschoss vor der Zerreissung gedehnt und erleiden daher einen geringeren Substanzverlust, welcher übrigens noch durch die Rückkehr der gedehnten Muskelfasern in den natürlichen Zustand verkleinert wird. Der contrahirte Muskel leistet dagegen der Kugel einen grösseren Widerstand, welcher sogar eine matte Kugel von ihrer Bahn ablenken kann, bei Einwirkung eines kräftigen Geschosses aber zu einem grösseren Defecte Veranlassung giebt. Dehnt sich nun der Muskel wieder aus, so erscheint der Defect von beträchtlichem Umfange. Ermattet die Kugel auf ihrem Wege durch die Muskeln, so durchreisst sie die Fasern, ohne dieselben herauszuschlagen und drängt sie an die Wände des Schusscanals, wodurch derselbe nun ein unebenes und filziges Aussehen erhält. Man findet an den Wänden der Schusscanals daher meist einen moleculären Muskeldetritus, flottirende Gewebsfetzen, welche ihnen eine weiche, doch auch rauhe Oberfläche geben. Die Schusscanäle, welche mehrere grosse Muskelbündel durchdringen, haben überhaupt eine unregelmässige treppenartige Gestalt, weil das Projectil je nach der Stellung und Haltung des Verletzten in wechselnder Reihenfolge gespannte und schlaffe Fasern durchdringt, wodurch bei ruhiger Lage aller Muskeln des Gliedes nun grosse Unregelmässigkeiten, Knickungen und Ausbuchtungen bis zur völligen Unterbrechung der Lichtung in dem Schusscanale, auch wenn er in gerader Richtung die Muskeln durchdrungen hatte, entstehen. Ist der Muskel von seiner Aponeurose durch die Schussverletzung abgetrennt, so findet der einge-

führte Finger die Oeffnung der Muskelschusswunde höher oder niedriger als die in der Aponeurose. Ehe die Kugel den Muskel durchdringt, reisst sie seine Scheide oft in grösserem Umfange ab und erzeugt auf diese Weise Räume, in denen sich der untersuchende Finger leicht verirrt. Auch kann man dabei in die Buchten zwischen den Muskelfasern gerathen, und die abgelösten Theile noch mehr trennen. Die Muskelwunden heilen nur durch Narben, nicht durch Regeneration der Muskelsubstanz. Dieselben liegen in den Muskeln wie inscriptiones tendineae und geben, wenn sie nicht adhärent sind, kein Bewegungshinderniss ab. Alfonso Ferri behauptet, dass das Blei eine grosse Affinität zum Muskelfleische habe und die Projectile daher leicht und schadlos in den Muskeln eingekapselt würden. Baudens bestätigt dies, doch habe ich von anderen Autoren wenig derartige Beobachtungen berichtet gefunden und auch selbst nichts Aehnliches gesehen. Vom Zurückbleiben der Geschosse und fremden Körper in der Zungenmuskulatur giebt es aber eine Zahl genauer Beobachtungen. Percy erzählt von einem Soldaten, welcher 6 Jahre eine Kugel in der Zunge hatte und in Folge dessen stotterte, Boyer sah dieselbe 4 Jahre in derselben verweilen. Zähne und Kiefertheile hat man längere Zeit ohne Nachtheil in der Zungenmuskulatur verweilen sehen.

Durch Prellschüsse kommt es zur partiellen oder totalen Ruptur der Muskeln, öfters, besonders nach der Einwirkung groben Geschosses, zur völligen Zermalmung und pulpösen Erweichung derselben. Trifft ein Bombensplitter das Glied in schräger Richtung, so sieht man entweder grosse Defecte durch Haut und Muskeln entstehen, oder es treten so furchtbare Quetschungen ein, dass grosse Partien der Haut und Muskeln brandig und Geschwürsflächen von enormer Ausdehnung mit Entblössung der Knochen und Sehnen erzeugt werden, oder es entstehen Schusslappenwunden von verschiedener Grösse.

Verlauf der Weichtheil-Schussverletzungen.

§. 25. Die Contusionen leichteren Grades verlaufen meist ohne Störungen und halten die Verletzten kaum von den dienstlichen Verrichtungen ab. Die Blutextravasate werden resorbirt, eine Necrose der contundirten Haut tritt nicht ein. Bei schwereren Contusionen aber bleibt die Necrose der gequetschten Partien nicht aus, die Blutextravasate verjauchen, und es treten meist sehr stürmische locale und allgemeine Erscheinungen auf. Die durch den Brand und die Entzündung der Weichtheile erzeugten Defecte sind oft sehr beträchtlich, und ihre Heilung nimmt meist sehr lange Zeit in Anspruch. — Die Streifschüsse der Weichtheile verlaufen wie die perforirenden Schussverletzungen. Früher huldigten fast alle Chirurgen der Ansicht, dass eine Schusswunde nur durch Eiterung heilen könne. Langenbeck und Stromeyer versichern noch, niemals die Heilung einer Schusswunde per primam intentionem beobachtet zu haben. Hunter hat indessen diese Thatsache bereits festgestellt und C. Bell hob besonders das häufige Vorkommen der ersten Vereinigung an der Austrittsöffnung hervor. Baudens, Roux und Jobert machten ähnliche Beobachtungen bekannt, und heute kennen wir bereits eine ziemlich grosse Zahl solcher, von zuverlässigen Forschern berichteter Fälle. Simon ist nun aber doch zuweit gegangen, wenn er die Heilung der Schusswunden per primam intentionem als keine Seltenheit und als das von den Chirurgen stets zu erstrebende Ziel hinstellt. So weit die Beobachtungen vorliegen, handelte es sich nur um subcutane und mit geringem oder gar keinem Substanzverlust verbundene Schuss-

wunden, bei denen die Heilung durch erste Vereinigung eingetreten war. Wir haben aber gezeigt, dass derartige Verletzungen zu den Seltenheiten gehören, und daraus ergiebt sich auch, dass die Heilung einer Schusswunde durch erste Vereinigung ein nicht häufiges Ereigniss sein wird. Die Vereinigung per primam intentionem tritt entweder durch Verklebung der Wundflächen, wie bei einer durch Nähte zusammengehaltenen Schnittwunde, oder durch Verschorfung derselben ein. Ist das Letztere der Fall, so secernirt zwar anfänglich die Wunde eine mehr oder weniger trübe, seröse Flüssigkeit, bald bedeckt sie sich aber mit einer festen Kruste, die anfänglich zwar auch noch etwas nässt, doch immer trockener wird, und unter welcher die Heilung der Schusswunde schnell von statten geht. Diesen Vorgang habe ich während des böhmischen Feldzuges zwei Mal zu beobachten Gelegenheit gehabt.

§. 26. Die Regel bleibt aber, dass die Weichtheil-Schusswunden durch Eiterung heilen und zwar unterscheidet man dabei drei Stadien: 1) das der blutig-serösen Infiltration oder der primären Entzündung. Die Hautwunden und ihre Umgebung schwellen an, das Lumen des Canales wird enger, die Oeffnungen verlegen sich mehr und mehr, die Wunde secernirt eine blutig seröse Flüssigkeit. Diese Anschwellung der Wunde und ihrer Umgebung ist ödematöser Natur und von einer blassen, auf Fingerdruck verschwindenden Röthe bedeckt. Dabei wird die Wunde empfindlich, es tritt ein brennendes und prickelndes Gefühl in derselben und in ihrer Umgebung ein. Diese Erscheinungen beginnen meist schon wenige Stunden, niemals später als 9 Tage nach der Verletzung, und können je nach der Individualität und der Constitution des Kranken und nach der Lage und Schwere der Verletzung von verschiedener Intensität sein. Gewöhnlich umfasst das Stadium 2—7 Tage und ist zugleich die schlechteste Zeit für den Patienten, weil meist ein mehr oder weniger lebhaftes Fieber diesen Symptomen-Complex begleitet. Das Wundfieber, eine Folge des Eindringens pyrogener Stoffe aus den Entzündungs- und Eiterheerden in die Blutbahn, tritt in der Regel in den ersten drei Tagen nach der Verletzung auf und erreicht je nach dem Grade der Entzündung, der Spannung, unter welcher sich die Producte der Entzündung befinden, und nach der individuellen Vulnerabilität eine verschiedene Höhe. Bei leichteren Verletzungen tritt, besonders wenn sie den Wundsecreten von Anfang an einen ergiebigen Ausfluss gestatten, zuweilen gar kein Wundfieber ein. Dasselbe beobachtet man auch nach schwereren Verletzungen bei sehr torpiden und indolenten Naturen. Selten beginnt das Wundfieber mit einem solennen Schüttelfroste, häufiger beobachtet man ein wiederholtes leichtes Frösteln oder eine allmählige Steigerung der Temperatur ohne irgend welche Horripilationen. Der Character des Fiebers ist ein remittirender, die durchschnittliche Höhe der febrilen Temperatursteigerung beträgt nach einer Reihe von 150 Weichtheil-Schussverletzungen, welche wir darauf gemessen haben, 39,2° C. des Morgens und 40,3° C. des Abends. In den ersten Tagen erreicht die febrile Temperatursteigerung meist ihr Maximum. Die Pulsfrequenz ist dabei in gleicher Weise gesteigert, es ist indessen characteristisch, dass dieselbe beim einfachen Wundfieber niemals eine sehr beträchtliche ist. Die Durchschnittshöhe betrug in den von uns genauer beobachteten Fällen 92 Pulse in der Minute. Eine Pulsfrequenz über 120 erregt stets die Besorgniss einer Septicämie. Die Arterie ist dabei Anfangs von erhöhter Spannung und ziemlich eng, später wird dieselbe weiter und verliert an Spannung. Daneben bestehen gastrische Beschwerden, die Zunge ist

trocken, belegt, der Appetit fehlt, Durst vermehrt, es tritt das Gefühl von Völle und Druck im Epigastrium, nicht selten Neigung zu Diarrhöe auf. Auch das Nervensystem ist ergriffen, die Patienten fühlen sich matt und abgeschlagen, alle Bewegungen werden ihnen schwer, sie haben grosse Neigung zum Schlafe, welcher nicht selten durch leichte Delirien besonders bei Nacht unterbrochen wird. Der Urin ist spärlich, roth, sein specifisches Gewicht vermehrt, die Chloride vermindert.

§. 27. 2) Das zweite Stadium umfasst die Zeit vom Beginne der Eiterung bis zur völligen Reinigung der Wunde. Es werden also in dieser Periode alle den Schusscanal verunreinigenden Gebilde, seien sie von Aussen eingedrungene fremde Körper oder zermalmte und mortificirte Gewebsmassen, eliminirt. Dieser Vorgang ist das Resultat einer demarcirenden Entzündung an der Grenze der necrotischen Gewebe. Die fremden Körper werden durch die anfänglich noch serös-purulenten, später puriformen Wundsecrete gelöst und allmählig mit denselben nach den Wundöffnungen fortgerissen, aus welchen dieselben dann von selbst oder durch Kunsthilfe herausbefördert werden. Sind dieselben aber zu gross, um von den Wundsecreten mit fortgerissen werden zu können, so bleiben sie gelöst in einer sich um dieselben bildenden Höhle liegen, oder sie senken sich allmählig, dem Gesetz der Schwere folgend, durch die benachbarten Weichgebilde. Im Beginne dieser Periode schwillt der Wundcanal meist noch mehr an, die Röthung und Schmerzhaftigkeit um und in demselben nehmen zu, oft in beträchtlicher Weise. Zuweilen wird die ganze Extremität dabei leicht ödematös. In dieser Zeit erreicht das Wundfieber gewöhnlich seine Acme, die Patienten verfallen, verlieren den Appetit vollständig und klagen über starken Durst. Das Wundsecret wird nun immer spärlicher, consistenter und purulenter und in demselben finden sich kleinere oder grössere Fetzen der mortificirten Gewebe. Je gefässreicher und succulenter die Gewebe, je weiter die Schussöffnungen, und je günstiger ihre Lage für den Abfluss der Wundsecrete, desto schneller geht die Abstossung und Elimination des Brandigen und die Reinigung des Schusscanals vor sich. Ist der Eliminationsprocess vollendet, so erscheint der ganze Wundcanal mit einem sammetweichen, röthlichen Granulationsgewebe bekleidet, die Eiterung wird consistent, gelblich-weiss, geruchlos, alcalisch, das Wundfieber lässt nach und schwindet bald ganz, Appetit stellt sich ein und die Kräfte des Patienten heben sich. Hält dagegen das Fieber unter diesen Umständen noch an, oder steigert es sich, so liegen schwerere allgemeine oder locale Complicationen der Schussverletzungen vor, und es ist eine besondere Aufmerksamkeit des Arztes erforderlich. Dieses Stadium dauert, je nach den individuellen, zufälligen und localen Verhältnissen, verschieden lange; es ist meist am 9. Tage beendet, seltener schon früher, häufiger zieht es sich bis zum 12. oder 14. Tage nach der Verletzung hin.

§. 28. 3) Das dritte Stadium endlich ist das der Verheilung und definitiven Vernarbung. Die Granulationen — frisch gewuchertes lockeres Bindegewebe, von reichlichen Gefässschlingen durchzogen — werden nun immer höher und derber, die Eiterung consistenter und spärlicher. Schliesslich greifen die Granulationen von allen Seiten in einander über und es kommt zu einer Ausfüllung des Schusscanals. Die Heilung des Schusscanals beginnt meist in der Mitte desselben und zwar an der Stelle, wo die Seitenwirkung des Projectils aufhörte und die Weichtheile durch dasselbe bloss zerrissen wurden; von hier aus verklei-

nert sich derselbe nun trichterförmig nach beiden Seiten und schreitet dann zur definitiven Vernarbung vor. Zuweilen aber geht die Heilung an den äusseren Oeffnungen schneller von Statten, als im Centrum. Wir haben bereits hervorgehoben, dass die Ausgangsöffnung in der Regel früher heilt, als die Eintrittsöffnung. Die Dauer der Heilung einfacher Schusscanäle der Weichtheile ist sehr verschieden. Porta sah sie durchschnittlich in 20—30 Tagen, Longmore und Legouest in 4—6 Wochen, Demme in 13—50 Tagen, Heine in Schleswig-Holstein in 6—7 Wochen heilen. Die Heilungszeit wird abhängen von der individuellen Vulnerabilität, von der zweckmässigen Behandlung, von der Lage und dem Umfang der Schussverletzung und von der Salubrität der Hospitäler. Die Complicationen und üblen Ereignisse, durch welche die Heilung aufgehalten oder ganz verhindert wird, handeln wir später im Zusammenhange ab. — Die Narben der einfachen Schusswunden werden meist adhärent sein und die Function des betroffenen Theiles, besonders wenn wichtige Muskelgruppen in denselben liegen, vielfach geniren. Sie lösen sich aber in der Regel mehr und mehr, und die Bewegungen des Gliedes werden mit der Zeit wieder ganz frei, wenn nicht wichtigere Gebilde durch die Verletzung unheilbar zerstört wurden. — Wenn Fremdkörper längere Zeit in den Schusswunden der Weichtheile versteckt bleiben, so kommt es allmählich zu einer gewissen Indolenz der Wunde gegen dieselben. In einer Reihe von Fällen unterhalten sie aber eine längere Eiterung und verhindern die definitive Vernarbung der Schusswunde, in einer anderen dagegen wird der Verschluss der Wundöffnungen durch die Anwesenheit von fremden Körpern gar nicht verhindert, es brechen aber die Narben nach Monaten und Jahren, in successiver Wiederholung von Neuem auf, bis die Elimination des fremden Körpers gelingt. In seltenen Fällen wurden die Geschosse, ohne Störungen zu verursachen, durch viele Jahre in den Weichtheilen zurückgehalten und boten entweder gar keine, oder erst in sehr später Zeit durch einen aufbrechenden Abscess an einer beliebigen Stelle der Oberfläche Gelegenheit zu ihrer Entdeckung und Extraction dar. Es sind in der Litteratur viele glaubwürdige oder ans Märchenhafte streifende Beobachtungen verzeichnet, in denen solche Kugeln grosse Wanderungen machten und an sehr entfernten Orten unter die Oberfläche traten. Der bekannteste Fall der Art ist der von Hennen berichtete (§. 11).

II. Schussverletzungen der Knochen und Gelenke.

Litteratur: Die angeführten kriegschirurgischen Werke in den entsprechenden Abschnitten. Ausserdem: Taylor, Extracts from the monthly reports from Chatham during the year 1859. Blaubuch 1859 p. 307. — Longmore, Report of gun-shot and sabre-wounds of invalids sent to Fort Pitt during the years 1860 and 1861. Blaubuch 1863. — James Bryan, Am. med. Times, N. F. VII. 1. Juli 1863. — A. J. Semmes, Lancet. I. 4. 10. Jan. March. 1864 mit Bemerkungen von Th. Longmore. — J. H. Thompson, Amer. med. Tim. N. F. V. I. Juli 1862. — D. P. Smith, ibidem VII. 2. Juli 1863. — A. Courtois, Gazette des hôpitaux 124. 1863. — Farnsworth, Am. med. Times. N. F. VIII. 4. Jan. 1864. — J. A. Lidell, ibidem VII. 17. Oct. 1863.— Broca, Gaz. hebdom. 1859 Nr. 36. — Allen, Remarks on the Pathologic. Anat. of osteomyelitis with cases. Amer. med. Journ. 1865 p. 30 u. fg. — Jarjavay, sur le diagnostique des fractures, qui pénètrent dans les articulations. Thèse de concours. Paris 1851. — Simon, Prager Vierteljahrsschrift X. 2. p. 168. — Bujalsky, Med. Zeit. Russlands 1859. p. 277. — W. T. Teevan, An inquiry into the causation, diagnosis and treatment of fracture of the internal table of the skull. Brit. and for. med. chir. Review 1865 Juli

189—199 (siehe auch Centralblatt 1865) und Experimental inquiries into certain wounds of the skull ibidem 1864 p. 205 — 214 (Centralblatt 1864). — Durham, Gunshot wound of the head. Med. Times and Gazette 1863. Nr. 681. — Bruns Chirurgie Bd. I. — Beck, v. Langenbeck's Arch. Bd. II. p. 547. — H. Meyer, ibidem II. Bd. p. 85. — Aran, Recherches sur les fractures de la base du crâne. Archiv. géner. October 1844. — Richet. Traité pratique d'anatomie I. p. 247. — Longmore, Note on some of the injuries sustained by the late president of the united states. Lancet 1865 I. 24. — Huguier, Comm. faites à l'academie de med. Paris 1849. p. 122. — Nevermann, Zeitschr. für Wundärzte und Geburtshelfer IV. 1. — Clot-Bey, Bull. de la société de chir. 22. Decemb. 1858. — Velpeau, Gaz. des hôpitaux 1841. — Thomas Rust's Magazin T. XXVII. p. 304. — Holst, Das Kriegs-Museum in Washington. Würzburg 1865. — Doerner, De gravioribus quibusdam cartilaginum mutationibus. Tübingen 1798. — Redfern, Monthly Journ. Sept. 1861 p. 202. — Dorran, History of two cases of gunshot fractures of upper third of femur. New-York med. Record 1866. Nr. 20.

A. Arten der Knochenschuss-Verletzungen.

§. 29. Wir haben bereits erwähnt, wie häufig und umfangreich in den modernen Kriegen die Zerschmetterungen der Knochen durch Projectile zu sein pflegten, und dass nicht selten bei einem Individuum durch eine oder mehrere Kugeln, zu gleicher Zeit, oder in kurz auf einander folgenden Zeiträumen, mehrere Knochen verletzt wurden. Auch haben wir die nicht seltene Beobachtung aus dem italienischen und böhmischen Kriege hervorgehoben, dass sich Knochenverletzungen, durch Projectile und durch blanke Waffen erzeugt, bei einem Individuum an einem oder verschiedenenen Gliedern vorfinden. — Will man ein richtiges Bild von der Einwirkung des Projectils auf die Knochen sich verschaffen, so muss man die Schussverletzungen der Röhrenknochen von denen der platten Knochen unterscheiden. Die ersteren, welche vorwaltend die Zeit und Kraft des Kriegschirurgen im Lazareth und auf den Verbandplätzen in Anspruch nehmen, werden wir in ihren vielfachen Modificationen zuerst kennen lernen. —

A. Schussverletzungen der Röhrenknochen.

Den langen Röhrenknochen reihen wir auch den Unterkiefer und das Schlüsselbein an, weil sie gegen Projectile dasselbe Verhalten, wie die ersteren, zeigen. —

Bei der Beurtheilung der Schusswunden an den langen Röhrenknochen, muss man die Verletzungen der Diaphysen von denen der Gelenkenden (Epiphysen) trennen, da die eigenthümliche Structur beider ein verschiedenes Verhalten gegen die auftreffenden Projectile bedingt, und bei Letzteren die gleichzeitige Verletzung der Gelenkapparate eine weitere, höchst gefahrvolle Complication bildet. Esmarch ist durch das Studium der Stromeyer'schen Knochenpräparate zu dem wichtigen Resultate gekommen, dass bei Zersplitterungen der Diaphysen sich die Fissuren fast niemals bis in die Epiphyse, bei Zersplitterungen der Epiphyse umgekehrt, selten bis in die Diaphyse erstrecken; nur wenn die Kugel an der Grenze beider Knochentheile auftraf, pflegten erst beide mehr oder weniger stark zerschmettert zu werden. (Siehe Fig. 46). Man hat diese bemerkenswerthe Thatsache, welche zwar durch die modernen Kriege nicht in dem ganzen, von Esmarch aufgestellten Umfange, doch häufig genug bestätigt ist, darauf zurückzuführen, dass bei den jungen Individuen, welche in der Regel nur in den Krieg ziehen, meist noch eine deutliche Grenz-

linie zwischen Dia- und Epiphyse besteht, und der Bruch die knorpelige Scheidelinie nicht überschreitet. — Wir haben schon bemerkt, dass in der Mehrzahl der Fälle die durch den Knochen dringenden Geschosse, besonders die Hohlgeschosse und das preussische Langblei, beträchtliche Formveränderungen, Theilungen oder Zersplitterungen erfahren, wodurch die Gestalt der Austrittsschusswunden vielfach modificirt wird. Ebenso oft bleibt aber das mehr oder weniger veränderte Geschoss im verletzten Knochen stecken: man hat dasselbe gabelförmig gestaltet, auf einem Knochenfragment reitend, hakenförmig zwischen einzelnen Knochenfragmenten verwickelt, ganz verdeckt und verborgen durch Knochenfragmente, fest eingekeilt im Knochengewebe, frei in der Markhöhle oder fern von der Knochenwunde, von Knochensplittern begleitet oder ohne dieselben liegend gefunden.

Fig. 46.

Lochschuss an der Grenze zwischen Dia- und Epiphyse des Oberschenkels, zwei lange Fissuren erstrecken sich durch die Diaphyse, eine dritte verläuft durch die Epiphyse, dieselbe quertheilend.

I. Schussverletzungen der Diaphysen.

§. 30. Die Diaphysen der Röhrenknochen können mit oder ohne Unterbrechung ihrer Continuität von den Projectilen verletzt werden.

1. Schussverletzungen der Diaphysen ohne Unterbrechung der Continuität.

a. Der Knochen wird contundirt.

Diese Verletzung kommt sowohl durch Einwirkung von matten Gewehrprojectilen, welche gerade noch so viel Kraft besassen, um die getroffene, elastische Knochenwand in der Fortsetzung ihrer Schussrichtung gegen die ihr gegenüberliegende momentan zu comprimiren, ohne sie einzubrechen, als auch viel häufiger durch Sprengstücke von Granaten und Bomben, welche in ihrem Verlaufe gegen einen oberflächlich liegenden Knochen anschlagen, zu Stande. Eine Perforation der Haut und Muskeln ist zur Hervorbringung der Contusion des Knochens nicht nöthig. Ist dabei ein blinder Schusskanal in den Weichtheilen entstanden, so bleibt das Geschoss entweder vor dem Knochen liegen, oder es wird durch denselben abgelenkt und tritt in veränderter Richtung und Gestalt wieder hervor. In Folge der Contusion findet man das Periost an der betroffenen Stelle entweder entblösst und mit Blut unterlaufen, oder in weiterer Ausdehnung vom Knochen abgerissen und sugillirt. Letzteres beobachtete Esmarch z. B. in mehreren Fällen nach Einwirkung einer matten Kugel auf den Oberschenkelknochen, welche sich platt geschlagen hatte und dicht hinter dem Knochen in den Weichtheilen stecken geblieben war. Das extravasirte Blut bildet zuweilen einen circumscripten Tumor, zuweilen findet es sich weithin vertheilt, zuweilen völlig punktförmig. Stromeyer erzählt von einem Prellschusse an der äusseren Seite des Fersenbeines, ohne Durchbohrung des Stiefels: nach einiger Zeit konnte man an der Stelle eine der halben Büchsenkugel an Gestalt ganz ähnliche Geschwulst durchfühlen. Die Corticalsubstanz des contundirten Knochens

ist dabei meist wohlerhalten, nur zuweilen sieht man in derselben leichte Eindrücke von den Projectilen. Als constante Folgen der Knochencontusion finden sich aber circumscripte Zertrümmerungen der spröden Bälkchen der zwischenliegenden schwammigen Substanz und kleine Blutergüsse in den Markräumen der Röhrenknochen.

Je härter das Gewebe, je exponirter die Lage eines Knochens ist, desto häufiger wird derselbe von Contusionen betroffen. Daher erfährt z. B. der Unterkiefer nicht selten Contusionen durch Projectile, weil er wegen seiner Härte der Gewalt der Projectile einigermassen widersteht und wegen seiner Lage nicht selten von denselben getroffen wird. Dagegen finden sich am Schlüsselbeine selten einfache Schusscontusionen, weil dasselbe gedeckter liegt und so wenig resistent ist, dass es durch schwache Projectile selbst zerbrochen wird. —

§. 31. b. Die Kugel macht einen fühlbaren Eindruck, eine Rinne am Knochen.

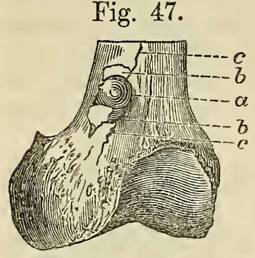
Die Schussrinnen entstehen in derselben Weise an den Knochen, wie die Streifschüsse der Haut, nämlich dadurch, dass ein kräftiges Geschoss in tangentialer Richtung den Knochen trifft. Es werden dabei stets Periostabreissungen von grösserem oder geringerem Umfange an der getroffenen Stelle und über dieselbe hinaus erzeugt. Der Defect im Knochen bildet entweder einen ganz oberflächlichen Substanzverlust, eine flache Furche oder einen tiefen Halbkanal. Zuweilen hat man die Corticalsubstanz dabei bloss eingedrückt, sonst aber unverletzt gesehen. Die abgerissenen Knochenpartien liegen entweder wie ein feiner Gries im Schusskanale, oder sie bleiben an Periostfetzen am verletzten Knochen hangen oder aber sie werden mit dem, meist in der Gestalt etwas veränderten Geschosse wieder aus dem Schusskanale herausgerissen. Die Rinne ist oft mit kleinen Bleipartikelchen besetzt, auch zeigt dieselbe zuweilen durchweg Bleiglanz und Bleifarbe. Oftmals gehen von der Rinne aus noch feine Spaltungen und Risse durch die Corticalsubstanz der benachbarten Knochenpartie. Die Schussrinnen der Knochen finden sich vorwaltend nur an Stellen, wo spongiöse Knochensubstanz von einer dünnen Rindenschicht bedeckt ist. Man wird sie daher kaum an den spröden und compacten Mittelstücken der Diaphysen, häufiger an der Grenze zwischen Dia- und Epiphyse und vorwiegend an der Letzteren beobachten. Wenn die Kugel zwischen zwei Knochen durchdringt, wie am Unterarm und Unterschenkel oder an Fuss und Hand, so kann sie beide an ihren zugewandten Seiten oberflächlich streifen und schliesslich zwischen oder hinter ihnen stecken bleiben. — Vom groben Geschoss werden seltener Streifschussrinnen erzeugt. Wir haben dieselben nur einige Male beobachtet, wo ein scharfer Granatsplitter die Tibia ganz oberflächlich gestreift hatte. In einem Falle, welcher durch Tetanus tödtlich endete, war dadurch ein Defect von der Grösse einer Erbse an der vordern Kante dieses Knochens hervorgebracht. —

§. 32. c. Die Kugel dringt in den Knochen ein, ohne ihn zu zersplittern und bleibt darin stecken, sie macht also einen blinden Schusskanal im Knochen.

Diese Verletzungen werden durch senkrecht auftreffende, nur mässig in ihrer Kraft abgeschwächte Projectile bedingt. Sie finden sich, wie die Schussrinnen, meist nur an den Theilen des Knochens, welche spongiöse Substanz zwischen ihren Rindenschichten einschliessen, und kommen daher am häufigsten an den platten Knochen und Epiphysen, häufiger an

der Grenze zwischen Epiphyse und Diaphyse, als an letzterer selbst vor. Die Kugel sitzt im blinden Schusskanale in der Regel ungemein fest; sie kann bis in die Markhöhle gedrungen sein oder noch mit einem Theile ihres hinteren Endes über der Knochenoberfläche hervorragen. Meist wird das Projectil bei dieser Verletzung mehr oder weniger in seiner Gestalt verändert. Wie schwierig die Diagnose einer derartigen Verletzung oft werden kann, zeigt der berühmte Garibaldi'sche Fall. Nicht selten finden sich an der Eingangsöffnung Depressionen der Rindensubstanz und mehr oder weniger tiefe u. umfangreiche Fissuren, doch ohne Continuitätstrennungen (S. Fig. 47). Zu dieser Art der Knochenschussverletzungen gehören auch die Fracturen, welche Gerdy spiralförmige, Gosselin und Bourry Keilfracturen genannt haben. Das Projectil durchschlägt dabei erst nach einer längeren oder kürzeren Wendung am Knochen, wobei es entweder in spiraligen Zügen oder rinnenförmig verlaufen kann, eine höhere Stelle der zuerst betroffenen, oder bei spiraligem Verlaufe, der gegenüberliegenden Knochenwand. So entstehen blinde Schusskanäle im Knochen entweder mit einem schräg verlaufenden, wie eine Flötenspitze gestalteten, oder mit einem spiralig um den Knochen herumlaufenden Anfang. Das Geschoss dringt dabei meistens noch im Medullarkanal weiter fort. Demme und Broca fanden es daher stets in deformirter Gestalt etwas entfernt im Innern des Markgewebes liegen. — Durch grobes Geschoss werden blinde Schusskanäle im Knochen nur äusserst selten erzeugt, wenn kleine, scharfe, mit hinreichender Kraft versehene Granatsplitter einwirkten.

Fig. 47.



Blinder Schusskanal an der Grenze zwischen Diaphyse und unterer Epiphyse des Oberschenkels linker Seits. Die Kugel (a) ist stecken geblieben und ragt aus der Knochenwunde hervor. Bei b. Depressionen, bei c. Fissuren der Corticalsubstanz.
(Circul. 6.)

§. 33. d. Die Kugel schlägt ein Stück aus dem ganzen Knochen heraus, ohne dessen Zusammenhang aufzuheben oder ihn sonst zu zersplittern (Lochfracturen).

Derartige Verletzungen werden durch Geschosse, welche in einem nahezu rechten Winkel und mit ungeschwächter Percussionskraft auftreffen, bewirkt. Analog den vorigen finden sie sich vorwaltend nur an Stellen, wo die spongiöse Knochensubstanz überwiegt. Hennen beobachtete sie aber auch zwei Mal an dem harten Schafte des Femur: er konnte einen Finger durch das ringförmige Loch im Knochen führen, welches reine, wie scharf ausgeschnittene Ränder zeigte. Demme will auch derartige Verletzungen nur nach der Einwirkung von Massivkugeln gesehen haben; wir wissen aber jetzt, dass sie bei allen Geschossen vorkommen. Ueber die Gestalt des durch diese Verletzung erzeugten Knochenschusskanals und seiner Oeffnungen ist man vielfach getheilter Meinung gewesen. Dupuytren glaubte nach Versuchen, welche er an mehreren hinter einander gestellten Bettern gemacht hatte, schliessen zu müssen, dass der Kanal, welchen die Kugel im Knochen hervorbringe, nach hinten zu stetig weiter werde. Stromeyer bemerkte dagegen, dass diese Lehre Dupuytren's bei Körpern von gleicher Dichtigkeit richtig sein würde; da aber der Knochen an seiner Rinde fest und im Innern porös ist, so müsse sich die Sache hier anders verhalten. Es pflegten ja auch eingekeilte Kugeln sehr fest im Knochen zu sitzen, eine

Thatsache, die nach Dupuytren's Lehre nicht zu begreifen wäre. Es lässt sich indessen trotz dieser Einwürfe meiner Beobachtung nach die Allgemeingültigkeit des Dupuytren'schen Satzes nicht bezweifeln, weil der Anfang des Knochenschusskanales durch die Kugel allein gebildet und dadurch enger wird, während er im weiteren Verlaufe durch die Kugel plus den mit ihr fortgerissenen und durch sie herausgeschlagenen Knochenstücken entsteht und dadurch weiter werden muss. Der Einwurf Stromeyer's, dass unter diesen Umständen ja die Kugel nicht so fest im Knochen eingekeilt sitzen könnte, wie man dieselbe bisweilen trifft, beweist nichts, weil die Kugel nur dann im Knochen stecken bleibt, wenn sie noch wenig herausgeschlagene Knochensubstanz vor sich hergetrieben, also noch keinen weiten Schusskanal erzeugt hat. Selten sind daher die Ein- und Austrittsöffnungen der Knochenschusskanäle gleich gross, vielmehr erscheint die Austrittsöffnung unregelmässiger und grösser, als die meist kreisrunde, regelmässige Eintrittsöffnung. Zu diesem Resultat, welches mir die Untersuchung mehrerer derartiger Präparate ergab, ist auch B. Heine durch seine schönen Experimente mit sphärischen Kugeln gekommen: die zuerst durchbohrte Knochenwand bot meist eine mehr oder weniger regelmässige Oeffnung dar, während die zweite, gegenüberstehende beinahe immer durch umfangreichere Zertrümmerungen, Absplitterungen und Fissuren in der Knochenwand ausgezeichnet war. Demme legt dabei, wie es scheint mit Unrecht, das Hauptgewicht auf die Art der Projectile, welche die Verletzung erzeugten. Er will bei derartigen Verletzungen durch cylindro-conische Vollkugeln oft Mangel jeder Splitterung, oft Splitterung der einen Knochenwand und glatten Knochendefect an der anderen beobachtet haben. Die Hohlprojectile dagegen sollen beinahe ausnahmslos schon die erste Knochenwand gesplittert haben, was wohl durch die unmittelbar nach der Berührung mit dem Knochen eintretende Abplattung und Deformation dieses Geschosses bedingt sein dürfte. Sehr häufig finden sich, wenn man auch Anfangs eine reine Lochfractur vor sich zu haben glaubte, später umfangreiche Fissuren, welche in den modernen Kriegen oft durch die ganze Länge der Knochen drangen. Während des diesjährigen böhmischen Krieges ging uns ein Ungar zu, welcher anscheinend eine Lochfractur an der Grenze zwischen Dia- und Epiphyse des oberen Endes der Tibia hatte. Man gelangte mit dem Finger in einen Kanal, welcher allmählig etwas weiter werdend von links nach rechts quer durch die Tibia verlief, mit feinem Knochensand erfüllt und von scharfen Knochenspitzen ausgekleidet war. Anfänglich verlief der Fall ohne Störung, plötzlich aber trat Schwellung des ganzen Unterschenkels und des Kniegelenkes ein. Patient verfiel bald der Pyämie und erlag derselben vier Wochen nach der Verletzung. Die Section ergab eine von der Lochfractur durch die ganze Tibia dringende Längsfractur, so dass dieser Knochen wie durchgesägt erschien. Dabei bestanden eine Verjauchung des Knochenmarkes, des Knie- und Fussgelenkes, eitrige Phlebitis in der Vena cruralis, metastatische Abscesse in den Lungen. —

§. 34. e. **Es wird ein verschieden geformter Knochensplitter abgesprengt, ohne dass dabei eine Totalunterbrechung der Knochenachse eintritt.**

Die Bedingungen für die Entstehung dieser Verletzungen sind ein schiefer Auffallswinkel und eine ungeschwächte Propulsionskraft des Geschosses. Man hat dieselben an allen Theilen des Skeletes und besonders da, wo äussere Knochenprominenzen sich vorfinden, ziemlich häufig beobachtet. Demme glaubt 20% aller Schussfracturen in diese Categorie

bringen zu können, doch scheint diese Ziffer nach unseren Erfahrungen zu hoch gegriffen. Cortese beschreibt ausführlicher eine derartige Verletzung an der Tibia, Stromeyer eine solche am Oberschenkel. (S. auch Fig. 48 bei a a a). Die Form und Grösse des abgesprengten Knochenstückes ist unregelmässig und vielfach wechselnd, dasselbe kann an Ort und Stelle liegen bleiben, oder durch das Geschoss in die den Schusskanal begrenzenden Weichtheile eingetrieben, oder endlich mit demselben aus der Wunde wieder herausgerissen werden. Zuweilen wurde durch den Defect die Markhöhle blossgelegt, in anderen Fällen nur kleinere Stücke der Rindensubstanz abgerissen. Das abgetrennte Knochenstück kann selbst wieder durch das Geschoss getheilt oder vollständig zermalmt sein. Der betroffene Knochenschaft erscheint bald mehr, bald weniger frei von Fissuren und Spalten. Das Periost ist meist über den erzeugten Defect hinaus ein- oder abgerissen, und im Knochenmarke werden Blutungen von verschiedenem Umfange erzeugt, da eine heftige Erschütterung des Knochens mit dieser Verletzung Hand in Hand geht. Selten bleibt hier das Geschoss hinter, oder vor dem verletzten Knochen stecken. Diese Knochenverletzung macht anfänglich oft erstaunlich wenig Symptome, so dass sie leicht übersehen wird. Ich habe in Schleswig-Holstein eine derartige Verletzung am rechten Oberschenkel, ohne dass ich es ahnte, in Behandlung gehabt und war daher nicht wenig erstaunt, als ich bei Eröffnung eines Abscesses drei Wochen nach der Verletzung auf lose necrotische Bruchsplitter stiess. Patient hatte das Glied immer ohne bedeutende Schmerzen gebrauchen können. Er starb schliesslich an Pyämie.

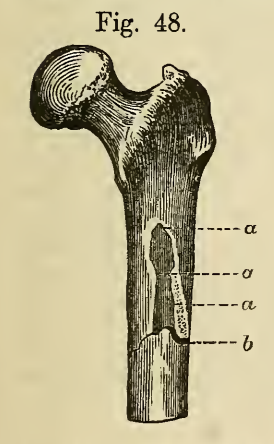
2. Schussverletzungen der Diaphysen mit Unterbrechung der Continuität.

§. 35. f. Es entsteht eine einfache Fractur durch das Projectil, den gewöhnlichen, subcutanen Fracturen ähnlich.

Dass derartige Verletzungen durch Schusswaffen zu Stande kommen, ist noch nicht lange bekannt. Malgaigne erwähnte dieselben zuerst, und Paillard beschrieb darauf einen einfachen Querbruch am Humerus nach einem Contusionsschuss durch eine matte Kugel. Saurel fand unter 300 Knochenbrüchen, die er in Montpellier untersuchte, 10 einfache Schussfracturen, also 3,3%, Demme unter 600 genauer characterisirten Fracturen 33, also 5,5% derartige Fälle vor. Auch Stromeyer weist ohne detaillirte statistische Angaben auf die relative Häufigkeit dieser »a priori für unmöglich« gehaltenen Brüche hin. Pirogoff allein hebt die grosse Seltenheit dieser Verletzungen in seiner Kriegspraxis hervor. Zuvörderst ist zu bemerken, dass einfache Querbrüche zu den grössten Seltenheiten unter diesen Umständen gehören. Unter 900 Präparaten von Schussverletzungen der unteren Extremitäten fand Holst keinen einzigen Querbruch. Meist handelt es sich also hier um Schiefbrüche, welche selten ganz rein (siehe Fig. 20), in der Regel mit mehr oder weniger bedeutenden, von der Bruchfläche ausgehenden Längsfissuren complicirt sind. Hierher gehören zuvörderst die Fälle, in welchen matte Sprengstücke von Artilleriegeschossen, ohne die Haut zu durchsetzen, durch directe Gewalt einen einfachen Knochenbruch hervorbrachten. Heine berichtet eine derartige Beobachtung, in welcher ein Querbruch der Tibia eine Hand breit über dem Fussgelenke durch den einfachen Anprall eines sehr matten Sprengstückes einer Spitzgranate erzeugt war, und die Heilung auch wie bei einer gewöhnlichen subcutanen Fractur er-

folgte. In anderen Fällen hat man die Weichtheile mehr weniger stark gequetscht gefunden und eine Mortification derselben in grösserem oder geringerem Umfange beobachtet, in wieder anderen waren dieselben von dem Projectil zerrissen, die Fractur somit eine complicirte. Seltener hat man diese Art der Knochenschussverletzung durch Gewehrprojectile, welche in den Weichtheilen bis zu dem bezüglichen Knochen vordrangen, nur durch die Macht der Erschütterung bewirken sehen. Durch den Schusskanal in den Weichtheilen soll man dann nach Pirogoff, der übrigens niemals einen derartigen Fall anatomisch untersucht hat, die Bruchstelle nicht ganz erreichen, oder jedenfalls keinen entblössten Knochen fühlen können, da derselbe unter diesen Umständen stets noch von einer Schicht ungetrennter Weichtheile bedeckt bleibt. Stromeyer denkt sich den Vorgang bei dieser Verletzung so, dass die Kugel den Knochen im stumpfen Winkel trifft, ihn bricht, dann ausweicht und ihren Verlauf unbehindert fortsetzt. Er setzt dabei voraus, dass die Kugel an Schnelligkeit des Fluges schon nachgelassen hat, weil in diesen Fällen die Fractur durch Biegen der Knochen zu erfolgen scheine, wobei auch die Schwere des Körpers mitwirke. In der Regel hat aber wohl in solchen Fällen eine unmittelbare Berührung zwischen Knochen und Kugel nicht Statt gefunden, die Kugel bricht den Knochen vielmehr im Vorbeigehen, indem sie von ihm durch eine mehr oder weniger dicke Schicht der Weichgebilde getrennt bleibt. Daher findet man auch solche Brüche vorwiegend an den mit dicken Muskellagen bedeckten Gliedern (Oberarm und Oberschenkel). Merkwürdiger Weise kommen die einfachen Continuitätstrennungen durch Projectile auch am Unterkiefer nicht selten vor. Demme will allein 11 derartige Fälle gesehen haben. In zehn Tagen bis drei Wochen kann in solchen Fällen die Fleischwunde vollständig zuheilen, und nur noch die feste Vereinigung der Bruchenden im Rückstande sein. Die Hauptcriterien dieser Verletzung bestehen somit darin, dass einmal die Austrittsöffnung der Kugel nicht diametral entgegengesetzt der Eintrittswunde, sondern in nicht allzugrosser Entfernung von ihr auf der gleichen Seite der Extremität angetroffen wird und zweitens darin, dass die Fleischwunde in verhältnissmässig kurzer Zeit sich schliesst, wodurch die langsamer heilende Fractur zu einer subcutanen wird. Auch diese einfachen Fracturen sind sehr häufig mit Fissuren verbunden. So beschreibt Esmarch ein Präparat von einer einfachen Oberschenkelschussfractur unter den Trochanteren. Es fanden sich mehrere Fissuren, welche sich in die Bruchenden der Knochen hineinerstreckten und so mit Callusmasse erfüllt waren, dass man sie kaum als solche erkennen konnte. — Das Geschoss geräth bei der einfachen Fractur selten zwischen die Bruchenden (siehe Fig. 20), meist bleibt es in der Nähe derselben zwischen den Weichtheilen stecken, oder es dringt auch vollständig durch. Bisweilen kommt es vor, dass die Kleidungsstücke dabei vom Geschosse gar nicht einmal verletzt, sondern nur wie ein Handschuhfinger in die Weichtheilwunde eingestülpt und dann bei einer Bewegung des Gliedes mit dem Geschosse aus derselben wieder herausgerissen wurden. So berichtet

Fig. 48.



Abreissen eines Stückes vom Schaft des linken Oberschenkels (a), Querbruch (b) am Ende des abgerissenen Stückes. (Circ. 6.)

Esmarch von einem Kartätschenschuss, durch welchen eine Oberschenkelfractur bewirkt, die Kleidungsstücke aber nicht zerrissen wurden. — In einer anderen Reihe von Fällen scheint diese Fractur erst secundär zu entstehen. Die amerikanischen Aerzte haben zuerst auf diese Thatsache aufmerksam gemacht und in dem böhmischen Kriege sind auch von einigen preussischen Aerzten mehrere derartige Präparate gesammelt worden. Sie betreffen sämmtlich den Oberschenkel. Diese Verletzung kommt folgendermassen zu Stande: Die Kugel schlägt zuvörderst ein Stück von dem Schafte dieses Knochens heraus, oder sie bewirkt an einer Stelle eine comminutive Fractur, welche indessen meist von geringerem Umfange, als gewöhnlich ist. Zwei oder drei Zoll oberhalb oder unterhalb des Ortes der directen Einwirkung des Geschosses findet sich nun entsprechend dem Ende der Fissuren oder der Absplitterungen ein mehr oder weniger quer verlaufender Bruch des Schaftes. (Siehe Figur 48). In anderen Fällen hatte die Kugel nur gegen die vordere Fläche der Condylen oder des Schaftes geschlagen, und der Knochen war zwei Zoll darüber quer gebrochen. Hatte die Kugel eine Comminutivfractur am Orte der Einwirkung erzeugt, so war der darüber entstandene Querbruch — nicht durch Fissuren mit der comminutiven Fractur verbunden. Wie diese secundären Querbrüche entstehen, ob am Ende der durch das Geschoss im Knochen erzeugten Erschütterungswellen durch eine Art Contre-Coup, ob durch Biegen der Knochen im Augenblicke der Verletzung oder durch directen Stoss beim Niederfallen des Patienten, ist noch nicht erwiesen. Das nordamerikanische Museum enthält ein Dutzend derartiger Präparate.

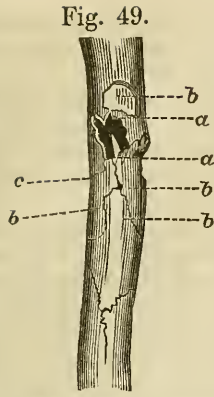
§. 36. Die Kugel zerbricht den Knochen in seiner Continuität in mehrere Stücke oder zermalmt ihn vollständig.

Zu dieser Categorie gehört die Mehrzahl der Knochenschussverletzungen. Demme fand unter 500 Schussfracturen 385 Fälle mit mehr oder minder starker Splitterung (also 77%). In den modernen Kriegen hat, wie wir bereits erwähnt haben, die Zahl und der Umfang der comminutiven Knochenschussfracturen noch bedeutend zugenommen. Der Grad der Zerschmetterung variirt vielfach, in leichteren Fällen findet sich der Knochen nur in wenige grössere Stücke zerbrochen, in schweren dagegen in unzählige Splitter von allen Grössen. Auch bei dieser Art der Schussfracturen giebt es vielfache Verschiedenheiten der Erscheinungen. In höchst seltenen Fällen (Siehe Fig. 49) macht die kräftige Kugel einen Schusskanal im Knochen, ganz ähnlich gestaltet, wie der, welchen sie in der Haut zu machen pflegt. Sie schlägt nämlich in der Eingangsöffnung ein Stück des Knochens heraus, welches sie entweder völlig zertrümmert oder in toto in das Gewebe der spongiösen Substanz hineintreibt. Die gegenüberliegende Wand des Knochens aber bricht sie einfach durch, ohne einen Substanzverlust zu erzeugen. Heine beschreibt ein solches Präparat. Meistens finden sich dann an der Eingangsöffnung umfangreiche Fissuren und Fracturen, und an der Ausgangsöffnung ein einfacher Schrägbruch. (Siehe Fig. 49 b. und c).

In anderen Fällen trifft eine matte Kugel im rechten Winkel den Knochen, zersplittert denselben umfangreich und bleibt breitgeschlagen oder zersprengt zwischen den Fragmenten liegen. (Siehe Fig. 50).

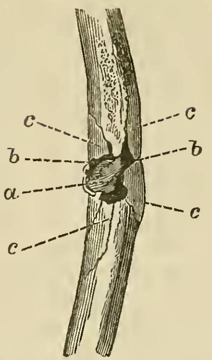
In anderen Fällen wieder dringt die Kugel zwischen zwei Knochen durch, reisst von beiden eine Zahl von Splittern ab und macht eine einfache oder mehrfache Fracturen des Schaftes beider Knochen. (Siehe Fig. 51).

Fig. 49.



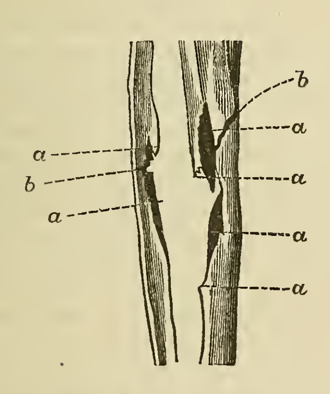
Mittelstück des linken Oberarmbeines: a. Schusskanal von innen, hinten und oben nach aussen, unten und vorn verlaufend, b. umfangreiche Fracturen an der Eintrittsöffnung nach oben und unten verlaufend, c. einfacher Querbruch an der Austrittsöffnung.

Fig. 50.



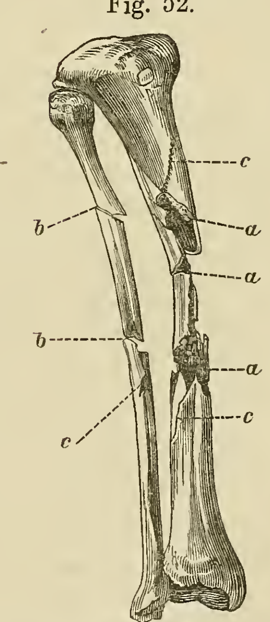
Mittelstück des linken Oberschenkels: a. das plattgeschlagene cylindro-conische Vollgeschoss, b. Fractur, c. Splitter.

Fig. 51.



Mittelstück der rechten Tibia und Fibula, zwischen denen ein cylindro-conisches Geschoss durchgegangen ist. a. Umfangreiche Splitterungen an der, dem Durchtritt des Geschosses zunächst gelegenen Seite des Knochens. b. Einfacher Querbruch.

Fig. 52.



Zerschmetterung des rechten Unterschenkels durch ein Granatstück. Die Tibia ist bei a dreimal, die Fibula bei b zweimal gebrochen, die Fragmente noch vielfach zersplittert und zermalmt (Circ. 6). Ausserdem erstrecken sich noch Fissuren bei c in die rückständigen Knochenpartien.

Es erscheint wohl sehr wahrscheinlich, dass die Fracturen in diesen

Fällen erst secundär dadurch entstehen, dass nun der schwache Rest des Knochens das Körpergewicht nicht mehr zu tragen vermag, und darunter im Augenblicke der Verletzung zusammenbricht.

Die umfangreichsten Zersplitterungen und Zermalmungen werden erzeugt, wenn Sprengstücke grosser Geschosse gegen ein Glied mit einiger Gewalt anschlagen. Meist werden dabei die Weichtheile auch furchtbar zerrissen und zerquetscht, doch können dieselben auch anfangs auffallend wenig Veränderungen darbieten. (Siehe Fig. 52).

Es giebt unzählige Varietäten in Form, Grösse und Menge der Knochensplitter. Pirogoff sah längliche und spitze Splitter nur bei den Schussfracturen der Diaphysen, eckige, breite und unregelmässige Fragmente dagegen bei den Epiphysen-Fracturen. Dieser Unterschied ist indessen nicht stichhaltig, denn man findet die Splitter in allen Formen und Grössen an allen Stellen der Knochen ohne Unterschied, Die Zahl derselben schwankte zwischen 2, 3, 50 und mehr, ihre Grösse erreichte nicht selten 4 — 6 Zoll. Oft findet sich neben den Splittern noch eine mehr oder weniger grosse Menge sandförmigen Knochenmehles, in seltenen Fällen ist der ganze Knochendefect durch das Geschoss in so feine Partikelchen geschlagen, dass eine Zählung derselben nicht möglich ist. Letzteres hat man nach der Einwirkung groben Geschosses und bei Schüssen à bout portant besonders häufig beobachtet. In solchen Fällen findet man den ganzen Schusskanal oder die Zwischenräume zwischen den Muskeln mit kleinen Splittern von der verschiedensten Form und stachliger Oberfläche gleichmässig austapeziert. Stromeyer sah diese Art der Verletzung besonders am Oberarmknochen, seltener hat man sie in den modernen Kriegen am Oberschenkelknochen gefunden. Von grosser Wichtigkeit für die Dignität und Lebensfähigkeit der Splitter ist ihr Verhältniss zu den sie bedeckenden Weichtheilen. Dupuytren hat darauf seine Eintheilung derselben in primäre, secundäre und tertiäre gegründet. Man hat viel theoretische Bedenken gegen diese Eintheilung geltend gemacht, es lässt sich aber nicht verkennen, dass dieselbe den practischen Bedürfnissen im Allgemeinen vollkommen entspricht. Primäre Splitter sind danach solche, welche aus allem Zusammenhange mit dem Knochen wie mit den umgebenden Weichtheilen durch die Schussfractur gesetzt sind. Sie liegen frei und beweglich in dem Schusskanale, und behalten in der Regel ihren periostalen Ueberzug, es sind ihnen nun aber doch alle Ernährungsbrücken abgeschnitten. Wenn man bedenkt, auf welche Weise die Zersplitterung der Knochen durch die Kugel zu Stande kommt, so lässt sich wohl einsehen, weshalb die Mehrzahl der Splitter mit dem Periost in Berührung bleibt. Die Kugel wirkt nach Art eines Keiles, welcher durch den Knochen hindurchgetrieben wird. Den Theil desselben, welchen sie unmittelbar trifft, treibt sie vor sich her und zermalmt ihn in eine Menge feiner Splitter. Indem sie nun durch den Knochen hindurchdringt, zwingt sie diesen spröden Körper, ihr nach allen Seiten auszuweichen, und so entstehen eine Menge von Spalten, welche manche Fragmente ganz von den übrigen Knochen isoliren. Man sieht aber leicht ein, dass hier die Gewalt in centrifugaler Richtung von der Mitte des Knochens aus wirkt, und dass das Periost, sobald der Knochen zersplittert ist, keiner weiteren Zerrung ausgesetzt wird. Es zerreisst also nur an den Stellen, welche den Spalten entsprechen, wird aber nicht von der Aussenfläche der Splitter abgestreift (Esmarch). Diese losen Splitter liegen oft weit entfernt von der Bruchstelle, stecken in benachbarten Organen und Geweben und richten daselbst nicht selten noch schwerere Verletzungen (z. B. an den Arterien und Nerven) oder bedeutendere Zerstörungen

in den Weichgebilden an. Zuweilen sind sie bis zur Ausgangsöffnung mit fortgerissen oder gar durch dieselbe nach aussen geschleudert, nicht selten auch in das spongiöse Gewebe der Bruchflächen selbst eingekeilt. Oft hat man sie geschwärzt, von kleinen Bleipartikelchen durchdrungen, blutig gefärbt und mit Resten der Kleidungsstücke beklebt gefunden. Secundäre Splitter sind solche, welche zwar vom Knochen völlig abgesprengt, doch durch mehr oder weniger breite Periostbrücken noch mit demselben und auch mit den Weichtheilen verbunden sind. Dieselben liegen halb beweglich an der Fracturstelle. Ihre weiteren Schicksale werden wir bald kennen lernen. Die tertiären Splitter sind kein Product der Verletzung, sondern necrotisirender Processe und werden von uns unter den Folgezuständen der Schussfracturen eingehender besprochen werden. Esmarch hat gegen diese Eintheilung eingewendet, dass die primären und secundären Splitter ihrem Wesen nach nicht von einander unterschieden werden können, auch in der Praxis schwerlich von einander zu trennen wären. Er zieht daher die Eintheilung in Bruchsplitter, welche durch die einwirkende Gewalt gänzlich aus der Verbindung mit dem Knochen gelöst sind, mögen sie noch an den Weichtheilen fest hangen oder nicht, und sich durch scharfe Bruchränder characterisiren, und in necrotische Splitter, welche eine Folge späterer Krankheitsprocesse sind und sich durch zackige unebene Ränder characterisiren, der Dupuytren'schen vor. Es lässt sich nicht leugnen, dass diese Eintheilung einfacher ist als die dreitheilige Dupuytren's, obwohl beide im Grunde genommen auf Eins herauskommen. —

Der Schusskanal, welcher, wie wir gesehen haben, in den Weichtheilen durchschnittlich eine gleiche Lichtung hat, erweitert sich nun an der Fracturstelle zu einer Höhle von verschiedener Grösse, welche mit Knochen- und Kugelfragmenten, fremden Körpern, Blutcoagulis etc. ausgefüllt ist. Nicht selten ist der Schusskanal bei Schussfracturen ein blinder, da die Kraft der Kugel meist an den zersplitterten Knochen gebrochen wird. Es ist leicht einzusehen, dass die Gesammtheit der Weichtheile, welche den Knochen umgeben, eine nicht unbedeutende Quetschung durch die Knochensplitter erfahren, da sie zwischen dem sich momentan ausdehnenden Knochen und der Haut fest eingeschlossen sind und der quetschenden Gewalt nicht ausweichen können. Nicht minder werden auch die über und unter der Fractur gelegenen Weichtheile durch die Bruchfragmente gezerrt und gequetscht, wenn im Augenblicke der Verletzung das Körpergewicht auf dem gebrochenen Knochen ruhte. Die Fragmente dringen dann mit grosser Kraft in die Weichtheile ihrer Umgebung ein, die Splitter werden dabei noch verschoben, ineinandergedrängt, ihr Periost noch nachträglich abgerissen. —

Gewöhnlich finden sich von der Fracturstelle ausgehend noch tiefe Risse in auf- und absteigender Richtuug in dem verletzten Knochen vor. Dieselben sind entweder Fissuren, d. h. sie durchsetzen nur eine Wand des Knochens, oder Längsfracturen, d. h. sie durchsetzen beide Wände desselben. Sie finden sich in den modernen Kriegen, wie wir bereits früher erwähnt haben, sehr häufig und in grosser Ausdehnung, ja sie durchsetzen nicht selten den ganzen Knochen von der oberen bis zur unteren Epiphyse. Besonders grosse Neigung zu Längsfracturen und Fissuren hat die Tibia, danach das Femur. Dieselben kommen in allen Formen zur Beobachtung: strahlenförmige, baumförmige, sternförmige, einfache, vielfache, parallel verlaufende oder sich mannigfach durchkreuzende. Besonders häufig treten sie nach der Einwirkung mässig abgeschwächter Geschosse, welche den Knochen in einem stumpfen Winkel treffen, und bei

Kartätschschüssen ein. In der Knochenspalte sammeln sich bald nach der Verletzung Blutgerinnsel an, und das darunter liegende mehr oder weniger zerrissene Knochenmark ist meist völlig von Blut durchtränkt. —

Endlich haben wir noch zu bemerken, dass der verletzte Knochen zuweilen durch das Geschoss ganz aus seinen Verbindungen gerissen wird. Besonders hat man dies an den zerschmetterten Knochen der Hand und des Fusses und am Schlüsselbeine gesehen. Die Bänder und Sehnen, welche dieselben befestigen, werden zerrissen und beträchtliche Formveränderungen des verletzten Gliedes treten ein. —

§. 37. h. Das ganze Glied wird mit dem Knochen abgerissen.

Dergleichen Verletzungen beobachtet man nur nach der Einwirkung groben Geschosses. Der abgerissene Knochen ragt meist aus der Wunde hervor, hat eine sehr zackige, unregelmässige Bruchfläche und lässt oft noch vielfache Längsbrüche und Fissuren erkennen. Das Knochenmark ist von Blutungen durchsetzt, und in dasselbe werden Splitter und feiner Knochendetritus hineingetrieben. Das Periost hängt in Fetzen um den Knochenstumpf herum oder ist von demselben in grösserer oder geringerer Ausdehnung abgerissen. —

II. Schussverletzungen der Epiphysen und der Gelenke.

§. 38. Wir fassen in diesem Abschnitte die Schussverletzungen der Epiphysen im engeren Sinne und der Apophysen zusammen, weil dieselben wegen der gleichen anatomischen Structur dieser Theile (Mangel der Markhöhle, Vorwalten der spongiösen Knochensubstanz) analoge Verhältnisse darbieten. Es können an diesen Theilen der langen Röhrenknochen Schussverletzungen ohne oder mit Betheiligungen der Gelenke erzeugt werden. Wir haben bereits früher angeführt, dass bei Schusswunden, welche durch die modernen Feuerwaffen an diesen Stellen der Knochen erzeugt sind, die Gelenke meist mit verletzt gefunden werden. Am häufigsten werden die Epiphysen und Gelenke an den oberen Extremitäten von den Kugeln verletzt, relativ seltener die der unteren Extremitäten. Unter den ersteren findet man am häufigsten das Ellenbogengelenk, unter den Letzteren vorwaltend das Kniegelenk wegen ihrer exponirten Lage von den Projectilen getroffen. Dagegen gehören die Schussverletzungen des tief und geschützt liegenden Hüftgelenkes zu den Seltenheiten, doch sind dieselben immerhin nicht so enorm selten, wie Larrey behauptet, welcher in seiner reichen kriegschirurgischen Praxis keinen derartigen Fall gesehen haben will. —

1. Schussverletzungen der Epiphysen ohne Eröffnung der Gelenke (richtiger: Schussverletzungen der Apophysen).

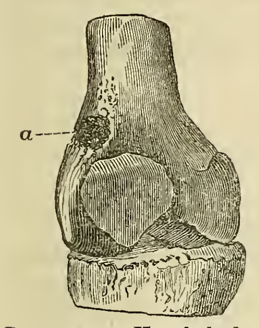
§. 39. a. Schussverletzungen der Epiphysen ohne Eröffnung des Gelenkes und ohne Trennung der Continuität des Knochens.

Wir haben früher bereits hervorgehoben, dass Schusswunden ohne Trennungen der Continuität viel häufiger an den Apophysen als an den Diaphysen der langen Röhrenknochen beobachtet werden.

Nach Contusionen der Apophysen durch matte Kugeln wird entweder das Periost nur gequetscht, mit Blut unterlaufen, oder durch

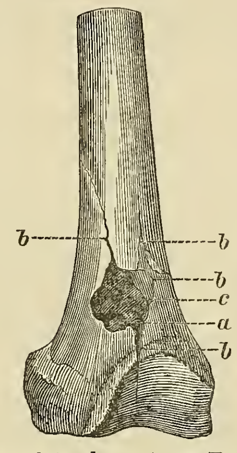
Blutextrasate abgehoben gefunden, oder es entstehen Impressionen der Corticalsubstanz (Siehe Fig. 53) mit oder auch ohne seichte Fissuren und mit starker Quetschung oder Zerreissung des Periostes. Die spongiöse Substanz zeigt unter diesen Umständen dieselben Veränderungen, welche wir an dem Marke der Diaphyse unter denselben Bedingungen kennen gelernt haben. Streifschusswunden werden an den Epiphysen sehr häufig beobachtet, ebenso die Bildung eines blinden Schusskanales mit steckenbleibender Kugel. Selten findet sich die letztere Verletzung rein, d. h. nicht begleitet von umfangreichen Fissuren, welche dann meist nach allen Seiten hin verlaufen und in der Regel auch in das Gelenk dringen. (Siehe Fig. 54 bei b). Der Gelenkknorpel bleibt über den Fissuren nicht selten vollständig intact, er reisst aber auch oft

Fig. 53.



Der äussere Knöchel des rechten Oberschenkelbeines ist von einer matten Kugel contundirt, die Rindensubstanz eingedrückt (bei a).

Fig. 54.



Blinder Schusskanal in der unteren Epiphyse des rechten Oberschenkels: a die in demselben stecken gebliebene Kugel; b Fissuren nach oben und unten sternförmig verlaufend; c Depressionen der Rindensubstanz an der Eingangsöffnung.

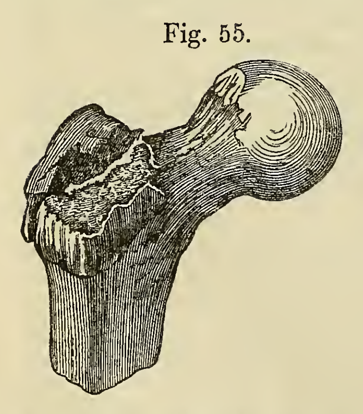
genug mit ein, so dass nun durch die Fissur das Gelenk subcutan eröffnet wird. Anfänglich sind diese Fissuren nicht zu erkennen, man glaubt daher einen reinen blinden Schusskanal vor sich zu haben, bis man durch das Eintreten flagranter Gelenkentzündungen eines Besseren belehrt wird. Die äussere Knochenwand des blinden Schusskanales ist meistentheils rund um die Schussöffnung eingedrückt oder tief in die spongiöse Substanz hineingebohrt, wodurch die Knochenschusswunde nicht selten ein trichterförmiges Ansehen erhält. (Fig. 54 bei c). Die Kugel kann dabei beliebig tief in die spongiöse Substanz hineingerathen, so dass entweder nichts von ihr zu sehen und zu fühlen ist, oder ein verschieden grosses Stück derselben aus der Knochenwunde hervorragt. Sie sitzt meist ziemlich fest in dem Schusskanale des Knochens, ist indessen im Ganzen doch leichter aus der weichen Epiphyse zu entfernen, als wenn sie in der spröden Diaphyse eingekeilt ist. Auch bei den lochförmigen Perforationen der Apophysen, welche, wie wir bereits gesehen haben, hier am häufigsten noch beobachtet werden, bleiben Fissuren selten aus, wie Fig. 46 zeigt. In einigen Fällen kommt es auch dabei zu Längsfracturen, welche unter Umständen von einer Epiphyse des betroffenen Kno-

chens bis zur anderen reichen. Wir haben dieselben besonders häufig bei Lochfracturen, welche die Apophysen von links nach rechts oder von rechts nach links durchdrangen, gefunden, während die Lochfracturen, welche durch die Apophysen von vorn nach hinten verlaufen, öfter rein erscheinen. An der Eingangsöffnung ist auch bei diesen Verletzungen die Rindensubstanz meist etwas deprimirt, während die Ausgangsöffnung grösser und mit einem mehr oder weniger bedeutenden, oft kreisrunden Defect der Rindensubstanz versehen ist. Zuweilen sitzen die abgehobenen Fragmente der Rindensubstanz noch wie ein stacheliger, nach aussen gekehrter Kranz um die Ausgangsöffnung herum. Selten bleibt die Kugel bei den Lochschüssen der Epiphysen hinter dem Knochen liegen, sie durchschlägt meist auch noch die gegenüberliegenden Weichtheile und tritt durch dieselben wieder aus. Denn die Lochschüsse werden nur durch kräftige Projectile, welche unter einem rechten Winkel auftreffen, erzeugt und verlieren bei dem Durchschlagen der Apophyse nicht so viel an Kraft, um nicht noch die Weichtheile an der anderen Seite durchdringen zu können.

§. 40. b) Schussverletzungen der Epiphysen mit Trennungen der Continuität, doch ohne Verletzungen der Gelenke.

Auch hierbei kommen verschiedene Arten der Verletzungen zu Stande: zuweilen findet man einen integrirenden Theil der Apophyse, oder die ganze Apophyse, durch das Projectil abgesprengt. Zu den ersteren Verletzungen gehört die Abtrennung der Tubercula und der Trochanteren durch die Projectile. Die Absprengung geschieht entweder in der früheren Epiphysenknorpellinie, oder es entsteht über derselben eine unregelmässig gestaltete Bruchfläche, welche entweder nur die Apophyse abtrennt oder noch einen verschieden grossen Theil der Diaphyse in longitudinaler Richtung mit losreisst. Unter letzteren Umständen entstehen meist vielfache Splitterungen und Fissuren. Am häufigsten unter allen Fortsätzen und Höckern wird der Trochanter major wegen seiner exponirten Lage von Schussverletzungen betroffen. Man findet denselben nicht selten rein abgesprengt. (Fig. 55). Oft erscheint er aber völlig zertrümmert, und die Schussfractur überragt dann meist auch die Grenze des Trochanter (siehe Fig. 21). Da dieser Knochenfortsatz keinen directen Antheil an der Bildung des Hüftgelenkes nimmt, und auch eine directe Fortleitung der Splitterung von ihm aus durch den Hals in den Schenkelkopf hinein bei seinem räumlichen Abstande und der winkligen Stellung zu diesem schwer möglich ist, so wird das Hüftgelenk bei dieser Verletzung nur äusserst selten in Mitleidenschaft gezogen. Eine isolirte Absprengung des Trochanter minor durch ein Projectil scheint nicht beobachtet zu sein. Nicht oft sieht man die isolirte Absprengung der Tubercula am Oberarmknochen; es ist auch die Möglichkeit dieser Verletzung ohne gleichzeitige Zertrümmerung des Oberarmkopfes und Eröffnung des Gelenkes ernstlich zu bezweifeln. Eine Absprengung der Con-

Fig. 55.



Absprengung des grossen Trochanter durch eine preussische Kugel in der Epiphysenlinie, der Oberschenkelknochen ist intakt geblieben.

dylen des Oberarmes, Oberschenkels und Unterschenkels ohne gleichzeitige Verletzung der Gelenke gehört gleichfalls zu den grössten Seltenheiten. Wenn auch anfänglich das Gelenk bei derartigen Verletzungen nicht von den Projectilen betroffen zu sein schien, so hat doch in der Mehrzahl der Fälle bald der weitere Verlauf der Wunde und schliesslich die anatomische Untersuchung des Gliedes gezeigt, dass man sich geirrt und die Verletzung zu günstig beurtheilt hatte. Unter den Absprengungen der ganzen Epiphyse durch ein Geschoss sieht man am häufigsten noch die Schenkelhalsschussfractur ohne Splitterungen bis in den Gelenkkopf verlaufen, fast constant dagegen wird bei Absprengung der untern Epiphyse des Oberschenkels das Kniegelenk eröffnet. Die Absprengungen der oberen Epiphyse des Oberarmes pflegen selten bis in den Gelenkkopf zu dringen, wenn nicht die Schussfractur dicht unter oder über dem chirurgischen Halse stattfand. Auch die Absprengungen der untern Epiphyse des humerus kommen rein, also ohne Fissuren bis in's Ellenbogengelenk, vor, dagegen findet sich bei derartigen Verletzungen an der oberen und unteren Epiphyse der Tibia fast constant eine Eröffnung des Fuss- und Kniegelenkes.

2. Schussverletzungen der Epiphysen mit Verletzungen der Gelenke. Gelenkschussverletzungen im Allgemeinen.

§. 41. Eine Trennung der Schussverletzungen der Weichtheile und der knöchernen Gebilde eines Gelenkes unter verschiedene Abschnitte ist nicht gut statthaft. Die Schussverletzungen der Gelenke betreffen ja meist alle das Gelenk constituirenden Gebilde zu gleicher Zeit; oder es geht die Entzündung und Eiterung, welche nach der Schussverletzung eintreten, von den Weichtheilen auf die Gelenkkapsel und von dieser auf die Knochen über, so dass secundär doch alle Theile des Gelenkes in Mitleidenschaft gezogen werden, wenn auch bloss der eine verletzt war. Wir handeln daher hier die Gelenkschussverletzungen im Zusammenhange ab. Dieselben sind sehr mannigfacher Natur. Die Kugel kann die Gelenkhöhle selbst durchsetzen und eröffnen (directe Gelenkschusswunden), oder die Eröffnung des Gelenkes kann hervorgebracht werden, ohne directe Berührung desselben durch das Geschoss, indirect durch die Zerschmetterung eines oder sämmtlicher Knochen, welche das Gelenk bilden (indirecte Gelenkschusswunden). Unter diesen beiden Hauptgruppen kann man folgende Arten der Gelenkschussverletzungen unterscheiden:

a) Es findet eine Contusion des Gelenkes statt.

Diese Verletzung wird durch matte Geschosse erzeugt und kann mannigfacher Natur sein. Zuweilen ist die Haut bloss leicht gequetscht und erodirt; zuweilen an einer circumscripten Stelle stärker gequetscht, beträchtlicher sugillirt oder brandig, zuweilen das ganze Gelenk contundirt, mit Blut erfüllt, die Bänder zerrissen, schlotternd. Je grösser und kräftiger das Geschoss war, desto gefährlicher pflegt die Verletzung zu sein, so unscheinbar sie auch anfänglich aussieht. Bei stärkeren Quetschungen und Erschütterungen der Gelenke finden sich, wenn es auch nicht zu Fracturen kommt, doch meist kleinere Knochenfissuren in der äusseren Schicht oder apoplectische Heerde in der Diploë der Epiphysenknochen, und am Kniegelenke treten, wenn das contundirende Geschoss an der vorderen Fläche desselben einwirkte, dabei längs- oder querverlaufende oder sternförmige Brüche der Kniescheibe ein. Nicht selten werden dann durch die Splitter des Kniescheibenbruches subcutane Eröffnungen des Kniegelenkes erzeugt. In den schwersten Graden der Quetschung hat man

die Haut zwar anscheinend erhalten, die Weichtheile unter ihr aber zermalmt, die Bänder zerrissen, die Knochen zertrümmert, das Gelenk mit Blut und Knochenfragmenten erfüllt gefunden. Diese heillosen Verletzungen werden nur von Contusionen durch grobes Geschoss hervorgebracht. Nicht selten hat man dabei auch Verrenkungen in den betroffenen Gelenken durch die Gewalt des anprallenden Geschosses entstehen sehen. Es sind derartige Fälle am Schulter- und Kniegelenke von Ledran und Legouest beschrieben. Meist fanden sich neben der Verrenkung umfangreiche Zerreissungen der Bandmassen, beträchtliche Quetschungen der Weichtheile und Brüche im Halse des Oberarmbeines oder an der untern Epiphyse des Oberschenkels und der Tibia. —

§. 42. b) Es findet eine Blosslegung oder Zerreissung der Synovialmembran durch das Geschoss statt.

Durch Bombenfragmente werden die Weichtheile über den Gelenken nicht selten so weit fortgerissen, dass die Synovialmembran in grösserer oder geringerer Ausdehnung blossliegt. Selten geschieht dies ohne gleichzeitige Quetschung derselben. In der Regel wird dabei auch die Synovialmembran an einer circumscripten Stelle oder vollständig zerrissen und das Gelenk eröffnet. Zuweilen dringt eine matte Kugel bis in die Gelenkkapsel ein und bleibt hier stecken, oder fällt, wie Esmarch am Kniegelenk beobachtete, sofort wieder heraus. Durchbohrungen der Synovialkapsel allein mit Eingangs- und Ausgangsöffnungen sind nur am Kniegelenk beobachtet worden, wo die obere, taschenförmige Ausstülpung und die Ausbuchtungen zu beiden Seiten des Ligamentum patellare, besonders wenn die Verwundung während der grössten Extension dieses Gelenkes geschieht, dem freien Durchtritt eines Geschosses den grössten Spielraum gewähren, vorausgesetzt, dass die Schussrichtung dabei eine möglichst transversale war. An diesem Gelenke kommt es auch vor, dass ein Projectil in dasselbe eindringt und in einer Ausbuchtung der Synovialmembran, oder hinter den Condylen frei liegen bleibt. Legouest behandelte in der Krim einen Soldaten, dem das Kniegelenk augenscheinlich eröffnet war durch eine Kugel, welche unmittelbar oberhalb der Kniescheibe zwischen der Sehne und den Condylen des Oberschenkelknochens durchging, ohne die Knochen zu zerbrechen, oder schwerere Zufälle zu bedingen. An den anderen Gelenken dagegen, in welchen die Kapsel den Gelenkenden sehr eng anliegt, ist eine isolirte Verletzung der Synovialmembran nur durch einen Streifschuss möglich, welcher ein mehr oder weniger grosses Stück dieser Haut mit fortreisst. Derartige Verletzungen gehören indessen zu den grössten Seltenheiten.

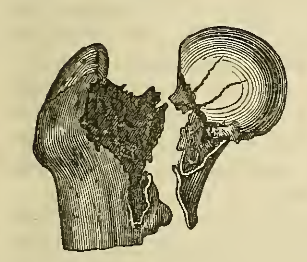
Dass man nicht aus Schussöffnungen über einem Gelenke unter allen Umständen auf eine Verletzung desselben schliessen darf, haben wir bereits früher (vide §. 13) unter Anführung der Thatsache, dass Ringelschüsse an den Gelenken noch oft genug vorkommen, hervorgehoben. Lücke berichtet allein drei derartige Fälle vom Schulter- und Ellenbogengelenk, und Heine hat noch mehrere andere aus der doch immerhin kleinen Zahl von Schussverletzungen aus dem zweiten schleswig-holsteinschen Kriege zusammengestellt.

§. 43. c) Es findet eine Verletzung der das Gelenk bildenden Knochen statt.

Das Geschoss braucht dabei das Gelenk nicht direct zu treffen, wie wir bereits gesehen haben, sondern es wird die Eröffnung desselben durch Fissuren und Längsbrüche der Epiphyse hervorgebracht.

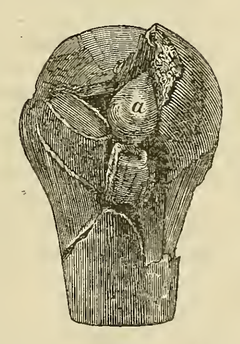
In der Mehrzahl der Fälle findet aber eine directe Eröffnung des Gelenkes durch das Projectil selbst statt. Die Synovialmembran ist dabei in der Regel mit verletzt. Dass dies indessen nicht immer einzutreten braucht, zeigt unter andern eine Beobachtung von Heine, in welcher das Geschoss am Kniegelenke in die eine Epiphyse von aussen eindrang, dann den Gelenkraum durchsetzte und durch das andere Gelenkende wieder seinen Weg nach aussen nahm, ohne an der Ein- und Austrittsöffnung die Kapsel zu verletzen. Die Schussverletzungen der das Gelenk bildenden Knochen sind sehr mannigfaltiger Art. In einer Reihe von Fällen findet sich die Gelenkkapsel eröffnet und an einer der Epiphysen eine Streifschussrinne; in einer anderen kommt es zu einer Absprengung der ganzen Epiphyse in der Kapsel (Fig. 56.), in anderen zu einer mehr oder weniger umfangreichen Zerschmetterung oder Ablösung eines der knöchernen Gebilde des Gelenkes (Fig. 57), in andern wieder werden beide Condylen abgesprengt (Fig. 58). Es können dabei beide Condylen in der Kapsel, oder nur der eine in der Kapsel der andere ausserhalb derselben durchbohrt werden. Zuweilen liegen beide Schussöffnungen weit von einander entfernt und in ganz verschiedener Richtung,

Fig. 56.



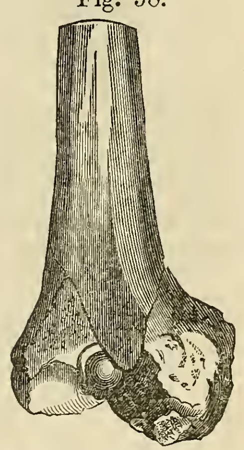
Fractura colli femoris intracapsularis durch ein Projectil erzeugt. (Stromeyer).

Fig. 57.



Zerschmetterung des Oberarmkopfes mit darin stecken gebliebenem preussischem Langblei. (Lücke).

Fig. 58.

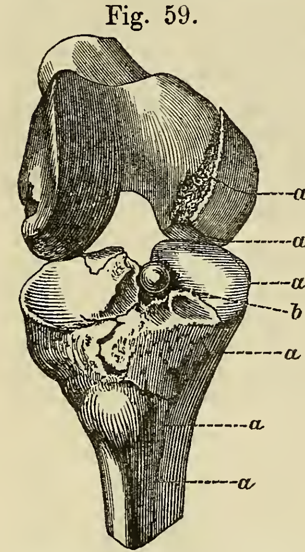


Absprengung des Condylus in- und externus femoris durch ein zwischen beiden stecken gebliebenes Geschoss.

und doch sind die Gelenkenden getroffen, das Gelenk zerstört. Mattere Geschosse bleiben meist in dem Knochen oder zwischen den Fragmenten derselben stecken, nachdem sie sehr beträchtliche Zerstörungen derselben angerichtet haben. Die zerschmetterten Gelenkenden erfahren dabei in der Regel eine Lageveränderung, so dass das verletzte Glied sehr difform wird. Nicht selten gehen von dem Bruche der Gelenkenden noch Fissuren und Längsbrüche in die Diaphysen hinein und trennen dieselben unter Umständen in ihrer ganzen Ausdehnung. (Fig. 59). Besonders häufig sieht man umfangreiche Zerschmetterungen der Epiphysen mit Längsbrüchen, Fissuren und Zersplitterungen der Diaphysen verbunden, nach der Einwirkung von Granatsplittern eintreten. (Siehe Fig. 36). Eine Absprengung der ganzen Epiphyse nebst Durchtrennung der Condylen durch

einen Längsbruch (sogenannte T-Brüche) sieht man oft an der untern Epiphyse des Oberschenkels und Oberarms. In seltenen Fällen hat man das Geschoss in dem Gelenkkopfe fest eingekeilt gefunden, ohne dass eine Splitterung um den blinden Schusscanal eingetreten war. Besonders häufig ist diese Verletzung noch am caput femoris beobachtet worden. (Siehe Fig. 31).

Fig. 59.

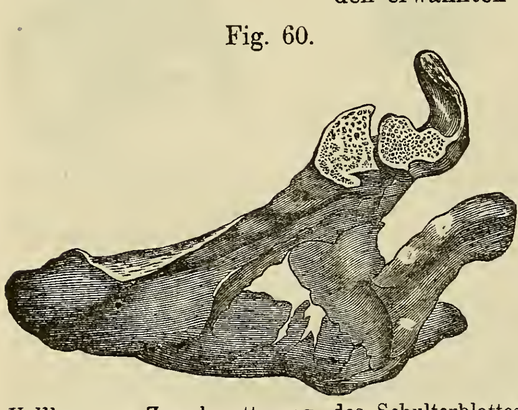


Absprengung des Condylus internus femoris mit Fissuren (a) in demselben und des Condylus internus tibiae mit Fissuren (a) durch den Schaft der Tibia. Die Kugel (b) steckt in der Tibia zwischen beiden Condylen. (Circular 6).

Auch die Gelenkpfannen werden bei den Schussfracturen der Gelenkenden nicht selten mit zerschmettert, besonders häufig an dem exponirten Schultergelenke. Es ist entweder ein Stück von derselben abgebrochen, oder die ganze Pfanne durch einen Sternbruch getheilt, vielfach zerschmettert und oft dazu noch am Pfannenhalse abgebrochen. Meist reichen dann noch umfangreiche und vielgestaltige Längsbrüche durch das ganze Schulterblatt hindurch. Oder es findet das umgekehrte Verhältniss Statt: durch die Zersplitterung des Schulterblattes wird das Schultergelenk mit betroffen, indem die Fissuren bis in die Pfanne dringen. (Fig. 60). Auch bei den Schussverletzungen des Hüftgelenkes ist nicht selten die Pfanne mit verletzt, doch gewöhnlich nicht so umfangreich, als an dem Schultergelenk. In der Regel wird hier nur das labrum acetabuli und die angrenzende Partie der Pfanne vom Geschosse mit zertrümmert.

Untersucht man ein frisch durch ein Projectil verletztes Gelenk, so findet man ausser den erwähnten Zerstörungen der Knochen und Weichtheile Armaturstücke, Tuchfetzen, Zündspiegel in den Gelenkhöhlen oder zwischen den Fragmenten der Knochen, ausserdem eine reichliche Menge Blutes theils geronnen, theils mit Synovia gemischt. In der porösen Substanz der verletzten Epiphysen sind meist blutige Extravasate vorhanden, welche in der Ausdehnung eines Zolles und mehr um die von der Kugel getroffene Stelle des Knochens herum die Zellräume der Marksubstanz erfüllen und zeigen, wie weit sich die Erschütterung des Knochens fortgepflanzt hat. —

Fig. 60.



Vollkommne Zerschmetterung des Schulterblattes mit Spaltung des Halses und der Pfanne durch ein in die Untergrätengrube eingedrungenes und hinter der Scapula stecken gebliebenes, sehr difformes Geschoss.

§. 44. d) Das Glied wird in dem Gelenke durch Einwirkung groben Geschosses abgerissen, so dass nur der eine Theil

desselben mehr oder weniger verletzt zurückbleibt. Man hat diese Verletzung fast an allen Gelenken beobachtet, und an den grösseren in der Regel den Tod des Verletzten augenblicklich eintreten sehen.

B. Schussverletzungen der platten Knochen.

§. 45. Unter den Schussverletzungen der platten Knochen sind die des Schädels die häufigsten wegen der exponirten Lage dieser Knochen, denen die üblichen Kopfbedeckungen der Soldaten doch nur einen relativ-geringen Schutz gewähren. Wir haben zwar nicht selten gesehen, dass der preussische Helm die Kraft einer matten Kugel so gebrochen hatte, dass dieselbe kaum das Lederzeug verletzte; oder, wenn dieselbe auch durch das Lederzeug drang, doch in oder hinter demselben stecken blieb. Kräftige Projectile dagegen durchschlugen auch das Lederzeug mit Leichtigkeit und rissen nicht selten noch Theile desselben mit in die zerschmetterte Schädelhöhle hinein. Die Schussverletzungen der Schädelknochen sind häufiger bei Belagerungen als in der offenen Feldschlacht, sie wurden in Paris 1830 und 1849 in grosser Menge beobachtet. In der Krim kamen nach Scrive's Schätzung bei den in den Trancheen vor Sebastopol gefallenen Franzosen 1 Todter durch eine Schädelwunde auf 2 Todte durch andere Verletzungen. Dies ergiebt circa 33% Tödtungen durch Kopf-, respective Schädelschüsse. Im zweiten schleswig-holsteinschen Kriege dagegen, welcher auch zum grössten Theile den Charakter einer Belagerung hatte, rührten nach Löffler's Zusammenstellung von 100 Todesfällen auf dem Kampfplatze 47 von Kopfschüssen her. Es scheint somit, dass durch die Vervollkommnung der Handfeuerwaffen die tödtlichste Art aller Verletzungen, welche im Kriege vorkommen, je länger, desto mehr das Uebergewicht erlangt. Relativ seltener sind die Schädelschusswunden im italienischen und böhmischen Kriege, in denen nur offene Schlachten geschlagen wurden, beobachtet. Den Schussverletzungen der Schädelknochen kommen an Häufigkeit zunächst die der Gesichtsknochen und der platten Knochen in der Hand und dem Fusse, darauf die des Schulterblattes, und dann erst die des Beckens, Brustbeins und der Wirbel. Die Verletzungen der platten Knochen durch Projectile bieten einige Besonderheiten von hohem Interesse dar, welche wir im Folgenden näher kennen lernen werden.

§. 46. a) Die Contusionsschüsse. Die Schädelknochen sind den Contusionen durch Projectile sehr häufig ausgesetzt, seltener die übrigen platten Knochen. Die durch die Erschütterung an den platten Knochen gesetzten Veränderungen gleichen vollständig denen, welche wir an den langen Röhrenknochen kennen gelernt haben. Es findet sich nämlich an ihnen darnach entweder kaum eine merkliche Veränderung der getroffenen Oberfläche, oder eine seichte Vertiefung von der Grösse der contundirenden Projectilfläche, oder eine feine circuläre oder longitudinale Spalte in der Corticalschicht. Die feinen und circumscripten Impressionen der äussern Knochentafel allein sind zuerst von Demme beobachtet und beschrieben, darauf von Pirogoff bestätigt worden. Man hatte sie früher für Depressionen des ganzen Knochens gehalten. Sie können eine Tiefe von $2^1/_2$ Linie erreichen und sollen besonders nach Contusionen durch Massivgeschosse entstehen. Das Periost wird dabei entweder nur gequetscht oder zerrissen und zeigt jene circumscripten, kleinen Geschwülste, welche eine Folge der Abhebungen desselben durch Blutgerinnsel sind. Ausser den geschilderten bieten indessen die platten Knochen, beson-

ders die Schädelknochen, noch bestimmte charakteristische Verletzungen durch Contusionsschüsse dar:

α) In einer Reihe von Fällen widersteht die äussere Tafel der Einwirkung des Projectils, oder aber sie bietet nur leichte Fissuren und Impressionen dar, während die Glastafel eine Infraction, Splitterung oder Lossprengung erfährt. Nach Teevan's historischen Untersuchungen werden derartige Verletzungen schon im Jahre 1535 von Jac. Berengarius erwähnt. Dann sind von A. Paré bis auf die jüngste Zeit viele und unzweifelhafte Einzelbeobachtungen der Art veröffentlicht worden, von denen Bruns bereits 20 zusammenstellen konnte. Teevan beschreibt ein solches Präparat aus dem Musée Dupuytren zu Paris, an welchem auch nicht eine Spur einer Fissur an der äussern Tafel des Schädels bei umfangreicher Splitterung der Glastafel zu bemerken ist. Longmore berichtet einen derartigen Fall aus dem Krimkriege, von welchem das Präparat im Museum zu Netley verwahrt wird. Die Schusswunde betraf das rechte Scheitelbein, dasselbe war einfach contundirt. Der Verwundete verliess den Kampfplatz ohne Hülfe. Fünf Tage nach der Verletzung linksseitige Hemiplegie, Tags darauf Convulsionen, und unter rasch sich entwickelndem Coma trat der Tod am 13. Tage nach der Verwundung ein. Ausser der isolirten Splitterung der Glastafel fand sich ein Bluterguss in dieser Gegend und ausgebreitete Entzündungserscheinungen. Die äussere Tafel war ganz intact. Legouest theilt eine analoge Beobachtung am Seitenwandbeine, Demme drei an derselben Stelle mit. Die Glastafel zeigt unter diesen Umständen entweder einfache Fissuren (Fig. 61), oder Absprengungen von Knochentheilen, welche theils ganz gelöst auf der harten Hirnhaut liegen (Fig. 62), theils an der Basis noch festsitzend zu einem mehr oder weniger spitzen Winkel abgehoben in die Schädelhöhle hineinragen. (Fig. 63).

Fig. 61.

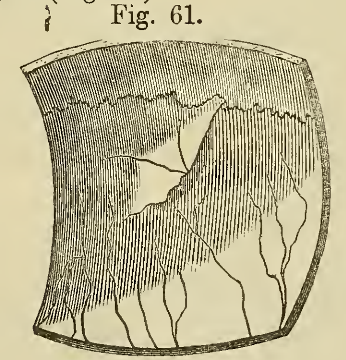


Fig. 62.

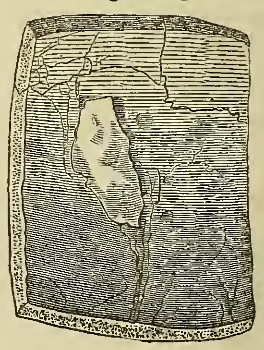
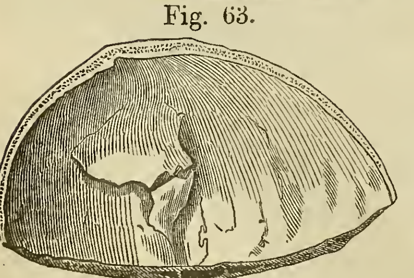


Fig. 63.



Die hinein ragenden Knochenstücke können tief in die harte Hirnhaut hinein gedrückt sein und dabei schief oder beinahe vertical zu derselben stehen und auch schliesslich in dieser Lage mit der Dura mater verwachsen. Demme erzählt von einem 1849 Verwundeten, bei welchem er nach 10 Jahren zwei 12—15‴ lange

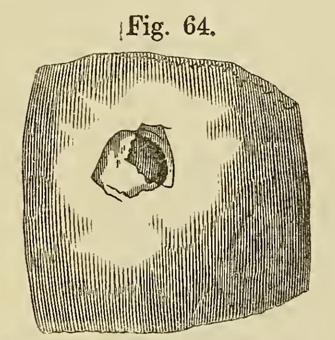
und mit der harten Hirnhaut verwachsene Splitter der Glastafel fand. — Man hat sich viel über die Ursache der bemerkenswerthen Erscheinung, dass die Glastafel bricht, während der übrige Knochen intact bleibt, gestritten. Früher schuldigte man dabei durchweg nur die grössere Sprödigkeit und Zerbrechlichkeit der Glastafel an. Beck hob aber dazu noch als begünstigendes Moment den geringeren Umfang der inneren Tafel im Vergleiche zu dem der äusseren hervor. Durch diesen letzteren Umstand soll es nämlich geschehen, dass die Rindensubstanz durch Streckung und Verschiebung ihrer Gewebstheile eine Gewalteinwirkung auszugleichen vermag, während die kürzere und sprödere Glastafel diesem Vorgange nicht in gleicher Weise und nicht schnell genug nachkommen kann und desshalb aus ihrer Verbindung gelöst wird. Teevan ist indessen an der Hand von zahlreichen Experimenten zu einer viel einfacheren Erklärung gelangt. Es ist eine physikalische Thatsache, dass der Bruch eines hölzernen Stabes da beginnt, wo seine Molecüle auseinander gezogen, nicht aber da, wo sie zusammen gedrängt werden. Zerbricht man einen Stock über dem Knie, so brechen zuerst die Schichten desselben, welche der Convexität der Biegung zunächst liegen. Dasselbe geschieht bei der Fractur des Schädels. Wenn die brechende Gewalt das Schädelgewölbe von aussen trifft, so wird die Wölbung abgeflacht, die Molecüle der Glastafel werden auseinander gezerrt, die Molecüle der äusseren Tafel aber zusammengezogen, und desshalb bricht die erstere zuerst und in dem Falle allein, wenn die Gewalt durch diese isolirte Fractur erschöpft ist. Dass weder die grössere Brüchigkeit, noch die geringere Ausdehnung der Glastafel in Betracht kommen, beweist Teevan mit folgendem Versuche: Er füllte eine Schädeldecke mit einem nassen Tuche aus und führte auf dasselbe Hammerschläge, welche den Schädel von innen nach aussen durchbrechen sollten. Dabei beobachtete er mehrmals, dass die äussere Tafel allein brach, während die Glastafel unverletzt blieb. Einen solchen Bruch zeigt auch ein Präparat im Museum des Guy's - Hospitals. Die Kugel eines Selbstmörders hatte das rechte Stirnbein durchbohrt, und war durch das Gehirn bis zum linken Stirnbein vorgedrungen. Ein schwarzer Fleck auf der Glastafel bewies, dass die Kugel noch das linke Stirnbein berührt hatte. Entsprechend diesem Fleck war die Glastafel unverletzt, die äussere Tafel aber zeigte an derselben Stelle einen Sternbruch. Beck, Legouest und Demme meinen, dass die Kugel schief auftreffen müsse, um einen isolirten Glastafelbruch hervorzubringen, nach Teevan's Untersuchungen ist aber die schiefe Richtung nicht unbedingt nöthig, obwohl sie in der Mehrzahl der Fälle stattgefunden haben mag. Auch die nordamerikanischen Aerzte sahen diese Verletzung nicht nur bei schief auffallendem Geschoss, sondern auch, wenn dasselbe mit breiter Basis in senkrechter Richtung verhältnissmässig schwach die Schädelknochen traf, eintreten. Viel seltener als an den Schädelknochen finden sich die Fracturen und Fissuren der Glastafel bei intacter äusserer Knochenschicht an den Darmbeinen.

§. 47. β) In einer zweiten Reihe von Fällen entsteht gleichfalls am Orte der ersten Einwirkung des Geschosses keine Verletzung, wohl aber an einem entfernteren (Fracturen durch Contre-coup). Diese Verletzungen sind nach der Einwirkung von Projectilen selten. v. Bruns erwähnt keinen Fall der Art. Die älteren Beobachtungen von Paré, Cooper, Fulpius etc. wurden von Aran als Fälle, in denen sich an der Stelle der Einwirkung des Geschosses ein Spalt gebildet hatte, welcher sich continuirlich nach der Basis hin verfolgen liess, angezweifelt. Aran's Versuche indessen, mit denen er das Nicht-

vorkommen dieser Brüche beweisen wollte, konnten der überzeugenden Macht der Thatsachen ebenso wenig, wie Richet's theoretisches Raisonnement Abbruch thun; vielmehr ist durch Huguier's, Stromeyer's, Macleod's, Legouest's Beobachtungen das Vorkommen der Fissuren durch Contre-coup nach Schussverletzungen jetzt über jeden Zweifel gestellt. Die ungleiche Dicke der Schädelknochen erklärt es, warum eine Gewalt, die kleiner ist, als die Cohäsion des getroffenen Knochens, wenn sie sich im Schädelgewölbe fortpflanzt, an einer entlegenen dünnen Stelle der Schädelwand Bruch bewirken kann. So sind denn auch die dünnsten (Schläfengegend, Orbitaldach, Schädelgrund) und sprödesten Stellen (Schläfenbeinpyramide) Lieblingssitz der Fissuren. Der Ort der Entstehung derselben, ihr Verlauf und Grösse hängt von der Stelle der Einwirkung des Projectils und von der Grösse und Kraft desselben ab.

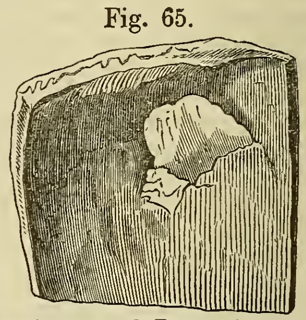
§. 48. γ) In einer dritten Reihe von Fällen entstehen Infractionen und Depressionen des ganzen Knochens an der contundirten Stelle. Diese Verletzungen sind sehr häufig. Die Lappen der Knochenwunde werden nicht vollständig abgerissen, sondern bleiben mit der umgebenden Knochenwand noch durch eine gewisse Anzahl von Fasern in Berührung und werden unter einem verschieden grossen Winkel in die Schädelhöhle hinein getrieben. Gewöhnlich ist die Glastafel in einem grösseren Umfange dabei eingebrochen, und ihre Fragmente ragen auch rechtwinkliger in die Schädelhöhle hinein, als die der Corticalis. (Fig. 64 u. 65).

Fig. 64.



Infractionen und Depressionen der Corticalis.

Fig. 65.



Infractionen und Depressionen der entsprechenden Partie der Glastafel.

Seltener finden sich gleiche und regelmässige Depressionen beider Tafeln, so dass die deprimirte Partie eine eiförmige Grube, oder, bei mehrfacher Durchbrechung der deprimirten Knochenstücke, eine sternförmige Figur (Tafel III Fig. 9) bildet. Meist ist die Depression an einem Rande tiefer, als am andern, weil es besonders schief aufschlagende Geschosse sind, welche dergleichen Verletzungen hervorbringen. In einigen Fällen ist die Rindenschicht nur wenig eingebrochen, während die entsprechenden Theile der Glastafel fast senkrecht gegen die Schädelhöhle gestellt sind. Zuweilen splitterte auch die Glastafel völlig ab, und ihre Fragmente verschoben sich nach der Richtung der Projectilswirkung oder derselben entgegen, während die Depression nur durch die Corticalis und Diploë gebildet wurde. Meist sind bei diesen Verletzungen auch die Weichtheile über der Depression und die unter derselben liegenden Häute und das Gehirn selbst nicht intact geblieben, sondern stark gequetscht oder zer

rissen. Stromeyer glaubt sogar, dass unter diesen Umständen stets eine Zerreissung der weichen Bedeckungen zu Stande kommen müsse. Es sind indessen doch wiederholt Beispiele der Art beobachtet worden, in denen die Weichtheile ungetrennt blieben, und das oben erwähnte Präparat (Tafel III Figur 9) stammt von einer solchen Verwundung. Eine Eröffnung der Schädelhöhle findet daher bei diesen Verletzungen nur in den seltensten Fällen statt. Denn wenn auch die Weichtheile dabei verletzt sind, so ist doch durch die Depression noch keine Eröffnung der knöchernen Schädelhöhle gesetzt, weil die niedergedrückten Knochenstücke theils unter sich, theils an ihrer Basis noch fest an einander schliessen. Je breiter die Fläche des auftreffenden Geschosses war, um so umfangreicher ist die Infraction und Depression.

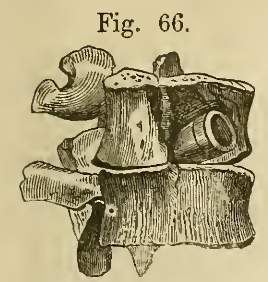
§. 49. δ) In einer vierten Reihe kommt es zu Fissuren, Fracturen mit Depression an der getroffenen Stelle und zum Auseinanderklaffen der Nähte. Diese Verletzungen sind nach Contusionen allein seltener, weil die Geschosse zur Hervorbringung derselben immerhin noch ziemlich kräftig sein müssen und dann meist Schusscanäle erzeugen. Man hat dieselben daher meist nur nach der Einwirkung sehr stumpf auftreffender, plattgedrückter (ricochetirender) Projectile (siehe Fig. 39), oder nach Contusionen durch grobes Geschoss entstehen sehen (siehe Fig. 40). Sind die Nähte noch nicht verknöchert, so pflegen die Fissuren sich nicht über die Grenze eines Knochens hinaus zu erstrecken, wenn die Gewalt isolirt auf letzteren einwirkte. Bei älteren Leuten dagegen läuft die Spalte meist über mehrere Knochen hin. Die subcutanen Fissuren mögen wohl oft übersehen werden. Stromeyer läugnete sie gänzlich nach seinen Erfahrungen. Demme hat sie aber wiederholt an Verwundeten constatiren können, welche an zufälligen Krankheiten verstorben waren. In einem Falle wurde über der Fissur die contundirte Kopfschwarte brandig. Nicht selten kommen die subcutanen Fissuren an dem Oberkiefer nach Contusionsschüssen zur Beobachtung. An den Beckenknochen findet man zuweilen Zerreissungen der Symphysen und Synchondrosen nach Contusionen durch grobes Geschoss, wodurch dann eine vollständige Verschiebbarkeit und Beweglichkeit derselben bewirkt wird. —

§. 50. b) Streifschüsse kommen an den platten Knochen, besonders an dem sehr exponirten Schädel, dem Brustbeine und an der Schaufel des Darmbeines und ihrer Fortsätze relativ häufig vor. Es entsteht dabei eine Rinne in der äusseren Tafel, letztere ist an einer begrenzten Stelle zertrümmert, und ihre Partikelchen entweder in die Diploë eingedrückt, oder durch die Schussrinne als mehr oder weniger feines Knochenmehl verstreut. Form und Grösse der Streifschussrinne hängt von der Grösse, der Kraft und der Einwirkungsart des Geschosses ab. An dem Brustbeine hat man tiefe Durchfurchungen nicht selten beobachtet, welche wegen der nachfolgenden Caries, Eitersenkungen und Fortleitungen der Entzündungen nach dem Mediastinum mit Recht sehr verrufen sind. Nach den Streifschüssen durch scharfe matte Granatsplitter sieht man zuweilen die Aussprengung eines grossen Stückes der Rindenschicht eintreten. In den von Demme beschriebenen Fällen der Art war eine sehr dicke Lage von Diploë vorhanden, und ein Theil derselben adhärirte an dem ausgeschlagenen Stück der Rindensubstanz. — Bei allen Streifschussrinnen bleibt gewöhnlich ein Bleisaum am Rande der Corticaliswunde zurück. Sehr oft finden sich dabei auch Fissuren der Corticalis oder Absplitterungen der Glastafel unter der Stelle, an welcher das Geschoss einwirkte.

§. 51. c) Es entsteht ein Schusscanal in den platten Knochen. In einer Reihe von Fällen ist derselbe ein blinder, und die Kugel bleibt in der Knochenwunde stecken oder fällt von selbst wieder heraus. Es wird somit die von den platten Knochen umschlossene Höhle entweder gar nicht eröffnet, weil der im Knochen erzeugte Defect durch das Projectil vollständig ausgefüllt wird, oder sie wird eröffnet, doch ohne directe Verletzung der in derselben liegenden Organe durch das Geschoss. Am Oberkiefer geräth das Geschoss unter diesen Umständen in die Highmorshöhle und bleibt darin liegen. Am Schädel kommen blinde Schusscanäle überhaupt selten vor, weil die dünnen Knochen von einer rechtwinklig auffallenden matten Kugel meist auch durchbohrt werden. Nur bei schiefem Auffallswinkel abgeschwächter Projectile hat man daher blinde Schusscanäle am Schädel beobachtet. (Siehe Fig. 32). — Die harte Hirnhaut, das innere Periost, wird dabei stets von dem Knochen in mehr oder weniger grosser Ausdehnung abgestreift. Pirogoff hat dabei gefunden, dass die äussere Fläche der harten Hirnhaut an der abgelösten Stelle uneben und matt aussieht, daneben bald etwas rauher und filziger, bald von Blut imbibirt erscheint. Wenn nun auch bei den blinden Schusscanälen das Gehirn durch die Kugel nicht verletzt wird, so dringen doch meist Knochensplitter in dasselbe ein und verursachen oft sehr schwere Symptome. Denn dass die herausgeschlagenen Knochen nach aussen fliegen, oder einfach unter die harte Hirnhaut geschoben werden, ist ein seltenes Ereigniss. Man muss daher unter diesen Umständen besonders vorsichtig sein. Ich hatte während des böhmischen Krieges einen Verletzten zu behandeln, welcher uns erzählte, dass ihm die österreichische Kugel, deren breites, hinteres Ende aus der Schädelwunde hervorgeragt habe, von den Aerzten auf dem Verbandplatze mit einiger Mühe aus dem rechten Seitenwandbeine herausgezogen sei. Als er zuging, bot er keine Gehirnerscheinungen dar. Man sah über dem rechten Seitenwandbeine eine kleine Schusswunde mit sehr zerquetschten Rändern, durch welche der eingeführte Finger in einen sehr engen glatten Knochendefect und durch denselben direct in die Schädelhöhle gelangte. Ein Knochensplitter war nicht zu fühlen. Einige Tage nach der Verletzung wurde der Patient unbesinnlicher und theilnahmloser, er behauptete plötzlich unter grossen Klagen nichts hören und sehen zu können, beruhigte sich dann aber nach einigen Stunden wieder, weil sich seiner Aussage nach die Störung in den Sinnesorganen von selbst gehoben hatte. Bald stellte sich auch ein mässiger Grad von Fieber ein, eine Lähmung und Zeichen der Gehirnentzündung fehlten indessen vollständig. Acht Tage nach der Verletzung verfiel er in furibunde Delirien und gebehrdete sich wie ein Tobsüchtiger. Seine Hauptklage waren heftige Kopfschmerzen rechterseits. Die Untersuchung mit dem Augenspiegel fand keine Abnormität im Auge, auch erschien die Sensibilität des Gesichtes und Körpers, so weit es bei den unsicheren Angaben des Patienten zu bestimmen war, intact. Ab und zu war Patient wieder ruhiger, doch wurden diese Intervalle immer kürzer. Eine Sprachstörung war nicht vorhanden. Endlich trat Coma und der Tod drei Wochen nach der Verletzung ein. Bei der Section fanden sich mehrere Knochensplitter in der Substanz des Grosshirns dicht unter der Knochenwunde und um dieselbe herum ein wallnussgrosser Hirnabscess. Ausserdem bestand eine frische circumscripte eitrige Meningitis. — Auf ein spontanes Herausfallen der Geschosse aus derartigen Verletzungen muss man auch die von glaubwürdigen Autoren berichteten Fälle zurückführen, in welchen man post mortem vergeblich nach der Kugel suchte, obgleich nur eine perforirende Schussöffnung am Schädel zu sehen war.

Demme berichtet aus Porta's Praxis einen solchen Fall: Durchbohrende Schusswunde des Margo frontalis, vergebliches Aufsuchen der Kugel, man nimmt daher Contourirung an. Meningitische Erscheinungen. Die Section zeigt einen Splitterbruch, aber keine Kugel. —

Fig. 66.

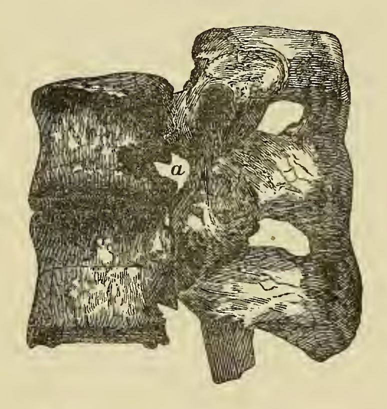


Sehr häufig finden sich blinde Schusscanäle an den Wirbelkörpern. Die Kugel bleibt dabei entweder in denselben stecken ohne eine Eröffnung des Rückgratscanales zu bewirken (Fig. 66) oder sie dringt bis zum Rückgratscanale vor und verlegt die von ihr erzeugte Eröffnung desselben wieder. Dabei dringen aber doch oft Knochensplitter in das Rückenmark und seine Häute ein, und der Rückgratscanal wird mit Blut erfüllt. Seltener sind die blinden Schusscanäle an den Beckenknochen, und nur ausnahmsweise werden dieselben an dem Schulterblatte gefunden. Am Oberkiefer dagegen beobachtet man häufiger blinde Schusscanäle, und das Projectil bewirkt dabei meist umfangreiche Splitterbrüche mit Eindruck und Verschiebung der Fragmente.

§. 52. In einer andern Reihe von Fällen durchbohrt ein mit grösserer Kraft versehenes Geschoss den platten Knochen mit einer Lochfractur. Die lochförmigen Perforationen der Knochen sind am Schädel, dem Hüftbeine und in höchst seltenen Fällen auch an dem Schulterblatte beobachtet worden. Selten sind diese Knochencanäle ganz rein, meist durch Absplitterungen der Glastafel oder durch mehr oder weniger umfangreiche Fissuren durch die benachbarten Knochen complicirt, (Siehe Tafel III Figur 10), und zwar treten diese Complicationen um so häufiger ein, je stumpfer der Auffallswinkel des Geschosses war. Holst behauptet merkwürdiger Weise durch das Studium des nordamerikanischen Kriegsmuseums zu der entgegenstehenden Ansicht gekommen zu sein, nämlich dass bei einem Schusse aus grosser Nähe stets sehr ausgedehnte Fissuren eintreten, während dieselben beim Schusse aus grosser Entfernung seltener und kleiner würden. Dagegen spricht indessen die tägliche Erfahrung. Je kräftiger das Projectil, desto seltener sind die Fissuren, je matter dasselbe, und je stumpfer sein Auffallswinkel, desto häufiger und umfangreicher. Auf die Grösse des Substanzverlustes hat die Richtung der auffallenden Kugel den grössten Einfluss. Je rechtwinkliger sie den Knochen traf, desto geringer ist derselbe, je stumpfwinkliger, in desto grösserem Umfange ist der Knochen zersplittert und zerstört. An den Beckenknochen, welche eine sehr dicke Lage von Diploë haben, entstehen noch die reinen Lochfracturen am häufigsten, wenigstens sind die meisten Beispiele der Art von ihnen berichtet worden. (vide Fig. 41). Das Geschoss dringt nach Erzeugung der Lochfractur in die von dem platten Knochen gedeckte Höhle ein und macht mehr oder weniger umfangreiche und schwere Verletzungen in den darin eingebetteten Organen. Bei seinem weiteren Verlaufe durch dieselben kann das Geschoss an verschiedenen Punkten seines Weges Hindernisse erfahren und liegen oder stecken bleiben. Am Schädel durchbohrt dasselbe das Gehirn in directer Linie, seltener läuft es zwischen Dura mater und Schädeldecke eine Strecke weit fort. In einigen Fällen hat man unter diesen Umständen auch Fissuren an der Basis cranii entstehen sehen, obgleich die Kugel im Gehirne stecken geblieben war und die Schädelbasis nicht berührt hatte. So hatte die Kugel, welche den vielbeklagten Tod Linkolns bewirkte, 1″ links vom Sin. longit. das Hinterhaupt durchbohrt und war von hinten nach vorn und etwas schief

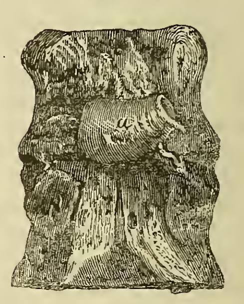
nach rechts durch die Hirnsubstanz gedrungen. Man fand die Kugel in dem rechten Vorderlappen des Grosshirns unmittelbar über der rechten Orbita. Auf ihrem Wege hatte die Kugel keinen anderen Theil der Schädelknochen berührt, und dennoch fand man beide Orbitaldecken comminutiv zerbrochen, ohne dass die bedeckende Dura mater verletzt war. Longmore ist der Ansicht, dass diese Orbitalfissuren nicht als Fracturen durch Contre-coup aufzufassen seien, weil das Stirnbein, welches der verletzten Stelle des Hinterhauptes gegenüber lag, unverletzt geblieben war. Er glaubt vielmehr annehmen zu müssen, dass die undilirende Erschütterung des Gehirnes sich auf die Orbitalplatten fortgesetzt und diese direct zerbrochen habe. Es ist indessen diese Hypothese Longmore's viel unwahrscheinlicher, als die Annahme eines Contre-coup. Die Orbitalplatten sind sehr dünn und spröde und werden daher durch Contrecoup leichter brechen als das Stirnbein, wenn dieses auch der direct verletzten Stelle des Schädels genauer gegenüber lag. — An der Wirbelsäule bleibt das Geschoss nicht selten an der anderen Wand des Rückgratscanals stecken, wobei es meistentheils quer zu liegen kommt. (Siehe Fig. 67 u. 68).

Fig. 67.



Die Kugel ist bei a in den Lendenwirbel eingedrungen.

Fig. 68.



Dasselbe Präparat nach Eröffnung des Wirbelcanals zeigt die Kugel (a) in der Rückgratshöhle quer gelagert (nach Lücke).

Besitzt das Geschoss nach der Durchwanderung der Höhle noch Kraft genug, so kann es an die gegenüberliegende Knochenwand anschlagen und hier eine Contusion mit allen ihren Folgen, einen blinden Schusscanal, oder noch einmal eine vollständige Perforation erzeugen. Der Effect des Gegenstosses der Kugel hängt von ihrer Kraft, die Stelle, an welcher dies geschieht, von der primitiven Schussrichtung, von dem Auffallswinkel und von etwaigen Ablenkungen in der durchlaufenen Höhle ab. Selten und nur bei einer grossen innewohnenden Kraft durchbohrt die Kugel auch den gegenüberstehenden Knochen wieder mit einer Lochfractur. Nur ausnahmsweise besitzt das Geschoss dann auch noch Kraft genug, um die Weichtheile noch zu durchbrechen und wieder frei auszutreten. Es sind indessen bei Schüssen à bout portant derartige Verletzungen an allen platten Knochen beobachtet worden. Die Oeffnungen des zweiten Schusscanals sind unter diesen Umständen durch mitgerissene Knochenfragmente und durch Lagen- und Formveränderungen der Kugel stets umfangreicher und zersplitterter, als die des ersten. Dies Verhältniss kann man besonders

oft bei Schussverletzungen beider Oberkiefer durch ein seitlich auffallendes Projectil beobachten: der erste wird nicht selten ohne Splitterung mit einem ziemlich regelmässigen Schusscanal durchbrochen, bei dem zweiten aber kommt es stets zu einer umfangreichen Zertrümmerung. — An den Schädelknochen hat man auch bei diesen doppelten Schusscanälen an ganz entfernten Stellen Fissuren und Fracturen durch Contre-coup entstehen sehen. Longmore theilt folgenden Fall mit: Eine Kugel war über dem vorderen Rande des linken Os parietale eingedrungen und in der Nähe des Tuber parietale auf derselben Seite wieder ausgetreten. Bei der Section fand man ein Stück des linken Orbitaldaches von der Grösse eines Schillings aus der Continuität abgetrennt und in die Orbitalhöhle deprimirt. —

§. 53. Vielfachen Streit hat die Beschaffenheit der Ein- und Austrittsöffnung der Schusscanäle in den platten Knochen von jeher unter den Chirurgen hervorgerufen. Darin stimmten wohl alle überein, dass die Austrittsöffnung grösser, als die Eintrittsöffnung und mit mehr oder weniger umfangreichen Fissuren und Absplitterungen der Glastafel versehen war; über die Deutung dieser Erscheinung war man aber vielfach getheilter Meinung. Hauptsächlich wurde die grössere Sprödigkeit und stärkere Wölbung der Glastafel dabei angeschuldigt. (H. Meyer).) Teevan hat bei seinen Experimenten aber gesehen, dass, wenn Schüsse aus geringer Entfernung in senkrechter Richtung auf das Schädeldach abgefeuert werden, die Eintrittsöffnung wie ausgeschnitten, von regelmässig runder Form selten auch nur eine Linie abweichend, und der Grösse des Geschosses genau entsprechend, die Austrittsöffnung dagegen gesplittert, von der regelmässigen Form um ein achtel bis anderthalb Zoll abweichend und die Grösse der Eintrittsöffnung ungefähr um den dritten Theil derselben übertreffend war. War der Schuss dabei nicht von aussen nach innen, sondern durch das Foramen magnum von innen nach aussen gerichtet, so war das gegenseitige Verhältniss der Ein- und Austrittöffnung wiederum ganz dasselbe, das heisst, die Glastafel war in diesen Fällen nicht gesplittert, ihre Oeffnung nicht grösser, vielmehr entsprach das Verhalten der inneren Oeffnung genau dem der äusseren und das der äusseren Oeffnung genau dem der inneren bei der umgekehrten Schussrichtung. Diese Thatsache sucht nun T. dadurch zu erklären, dass die Eintrittsöffnung durch den eindringenden fremden Körper allein, die Austrittsöffnung dagegen gleichzeitig durch diesen und die Knochentrümmer der zuerst getroffenen Schicht gebildet wird. Durchschoss Teevan beide Scheitelbeine mit einer Kugel, so war die Oeffnung der äussern Tafel des zuerst getroffenen Knochens der Oeffnung der Glastafel des zuletzt getroffenen und ebenso die Oeffnung der Glastafel des zuerst getroffenen der Oeffnung der äusseren Tafel des zuletzt getroffenen Knochens ähnlich. Man hat behauptet, dass die zuletzt getroffene Knochenplatte die zuerst getroffene noch stützt, und desshalb erstere stärker verletzt werde vom Geschoss, als die letztere, weil dieselbe bei der Durchbohrung ohne Stütze sei. T. prüfte diese Annahme, indem er in grösserer Ausdehnung mit einer Trephine eine Knochentafel mit der Diploë entfernte. Die Kugel schlug aber durch die andere nicht mehr gestützte und nun von ihr allein durchschossene Knochentafel dennoch ein einfaches rundes Loch. Es kann also dieses Moment bei der uns beschäftigenden Frage nicht herangezogen werden, ebensowenig aber auch der Verlust der Flugkraft des Geschosses an der zuletzt getroffenen Tafel, von welchem einige Autoren die grössere Splitterung der Glastafel haben ableiten wollen. Um diese Annahme zu widerlegen, iso-

lirte Teevan auf der einen Seite des Schädels an drei Punkten mit einer Trephine die äussere Tafel und die Diploë, aber ohne dieselben zu entfernen, auf der anderen Seite wurde dagegen an denselben Punkten die Substanz bis auf die Glastafel entfernt. Hier nun wurden durch die Kugel einfach runde Oeffnungen erzeugt, auf der entgegengesetzten Seite aber, wo die lose eingefügten Stücke keine Verminderung der Flugkraft mehr bewirken konnten, war die Oeffnung in der Glastafel so gross und unregelmässig, wie zuvor. Die Erfahrung hat die aus den schönen Experimenten Teevan's gewonnenen Resultate bereits bestätigt, wie auch ein von Cohnheim bei einem Selbstmörder gefundenes und Tafel IV. Figur 15 abgebildetes Präparat zeigt. Die Kugel war durch den Mund eingedrungen, hatte die Schädelhöhle durchsetzt und war durch das Scheitelbein rechterseits wieder hervorgetreten. An letzterem fand sich nun in der Glastafel ein rundes glattes Loch (Fig. 15a), in der äusseren Tafel dagegen eine unregelmässige, viel grössere Schussöffnung mit Absplitterungen der äusseren Tafel (Fig. 15b). Um den Schusscanal herum befand sich ein Kranz von Infractionen der Schädelknochen mit nach Aussenrichtung der Fragmente, welcher in der Glastafel einen viel kleinern Durchmesser hat, als in der Rindensubstanz. — Die Beckenknochen werden zuweilen in ihrer ganzen Breite von einem Schusscanal durchsetzt, wenn die Kugel mit grosser Kraft und in der entsprechenden Richtung auf den Knochen trifft. Dadurch entstehen die längsten Schusscanäle, welche man an Knochen beobachtet (sieheFigur 43).

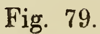


Fig. 79.

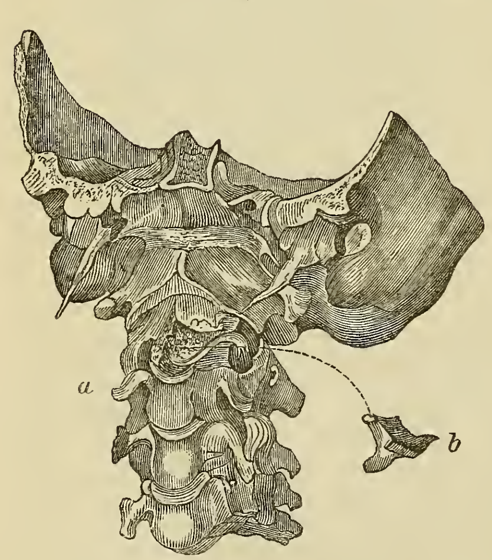


Fig. 69 a. Die fünf oberen Halswirbel mit einem Theil des Schädelgrundes.

Fig. 69 b. Vorderer Theil des Seitenfortsatzes mit einem Stück des Wirbelkörpers des Epistropheus, welche durch das Geschoss abgebrochen sind.
Nach Stromeyer.

§. 54. d) Es wird ein Theil des platten Knochens abgesprengt durch das Projectil. Diese Verletzung findet sich besonders am Hüftbeine, an der Wirbelsäule und am Schulterblatte, seltener an den Schädelknochen. Am Hüftbeine werden das Tuber ischii und die Spinae ilei häufig durch Projectile abgesprengt. Lücke erwähnt einen Fall der Art, in welchem eine Zerschmetterung des Sitzknochens Splitterung bis in den Pfannenrand und secundäre Hüftgelenksvereiterung mit dem Ausgange in Pyämie hervorgerufen hatte. An den Wirbeln werden die Processus spinosi und transversi, seltener die obliqui von den Geschossen abgebrochen und zwar entweder rein abgetrennt, oder daneben noch eine Partie des Wirbelkörpers mit fortgerissen. Eine solche Verletzung bildet Stromeyer vom Epistropheus ab, an welchem der vordere

Theil (Fig. 69 b) des Seitenfortsatzes mit einem Stücke des Wirbelkörpers abgebrochen war (Fig. 69 a). — Am Schulterblatte hat man die Fortsätze und den Hals durch Geschosse abbrechen sehen. — An den Schädelknochen wird der proc. mastoideus zuweilen durch Geschosse abgesprengt. Grössere Partien des ganzen Durchmessers der Knochen werden dagegen nur durch scharfe Granatsplitter, welche noch sehr kräftig und tangential auffallen, fortgerissen. Zuweilen wird das abgerissene Fragment unter die Schädel-decke oder andere Fragmente geschoben, sitzt dort mehr oder weniger beweglich, oder in grossen Spalten und Fissuren eingekeilt. Dabei kommen meist beträchtliche Zerreissungen, zumal an den Gefässen, und dadurch grosse Blutungen und Extravasate zu Stande. An den Gesichtsknochen beobachtet man nicht selten Absprengung eines Theiles durch das Projectil. Das knöcherne Nasengerüst wird häufig durch seitwärts auffallende Geschosse in einzelnen Theilen oder in seiner Totalität abgerissen und verschoben: die abgesprengten Theile der Nasenbeine werden dabei zuweilen bis in die Rachenhöhle geschleudert. Nächstdem sieht man im Gesichte noch den proc. zygomaticus am häufigsten durch Projectile abgesprengt werden.

B. Zeichen der Knochenschussverletzungen.

§. 55. Im Allgemeinen sind die Knochenschussverletzungen nicht schwer zu erkennen. Wenn indessen du Verney die Schussfracturen ganz aus seiner Abhandlung über die Knochenbrüche ausschliesst, weil sie, dem Finger leicht zugängig, durchaus keine Schwierigkeiten bei der Diagnose darböten, so geht er doch darin viel zu weit, wie wir sehen werden. Im Allgemeinen zeigen die Continuitätstrennungen der Knochen durch Projectile prägnantere Erkennungszeichen und sind daher weit leichter zu diagnosticiren, als die Schussverletzungen der Knochen ohne Continuitätstrennungen.

Die Knochencontusionen leichteren Grades werden meist übersehen und verbergen sich unter der Maske einfacher Fleischschüsse, die bedeutenderen Contusionen dagegen kündigen sich, wenn man nicht etwa den seines Periostes entblössten Knochen, oder ein Haematom unter dem Perioste fühlt, meist erst durch die schweren Folgezustände dieser Verletzung an. Führt ein Schusscanal in die nächste Nähe des Knochens, ist die Kugel platt gedrückt oder zersplittert, hat eine starke contundirende Gewalt eingewirkt (grobes Geschoss), so wird man sich selten irren, wenn man das Vorhandensein einer Knochencontusion annimmt. —

Sehr schwer zu erkennen sind oberflächliche Streifschussrinnen oder Absplitterungen von Knochentheilen, besonders, wenn dieselben in der Lage geblieben sind und an tief liegenden Knochen Statt fanden. Man wird unter diesen Umständen meist erst durch den weiteren Verlauf, besonders durch das Ausstossen von Knochensplittern bei der Eiterung auf das Vorhandensein dieser Verletzung aufmerksam gemacht. An oberflächlich gelegenen Knochen dagegen und bei grösseren Defecten wird durch den eingeführten Finger die Sachlage völlig aufgeklärt: man fühlt die Rinne und die beweglichen Knochenfragmente, ohne dass eine Continuitätstrennung am Knochen und wesentliche Functionsstörung im getroffenen Gliede wahrnehmbar sind.

Ebenso wird man auch eine Lochfractur mit dem Finger erreichen, genauer untersuchen und bestimmen können. Wenn indessen die äussere Mündung eines Schusscanales nicht direct auf die Knochenverletz-

ung führt, wie es wohl bei sehr schräg verlaufenden oder gewundenen Schusscanälen, bei Ablenkungen oder Zersprengungen der Geschosse vorkommt, so kann man bei oberflächlicher Untersuchung doch auch hiebei leicht getäuscht werden.

Die Erkennung der Schussfracturen, seien sie einfach oder comminutiv, bieten meist geringe diagnostische Schwierigkeiten; die characteristischen Zeichen: abnorme Beweglichkeit, Difformität, functio laesa, Crepitation sind gewöhnlich in hohem Grade ausgeprägt, Knochensplitter, zuweilen grosse Fragmente, ragen aus der äusseren Wunde hervor, oder sind durch umfangreiche Hautdefecte blossgelegt und sichtbar, und bei Einführung des Fingers durch die Schussöffnungen kann man auch den Umfang und Grad der Knochenverletzung im Allgemeinen meist genau erkennen. Eine ganz bestimmte Diagnose aller Details der Verletzungen, welche sich zu gleicher Zeit an dem Knochen finden, ist aber kaum oder nur unter besonders günstigen Untersuchungsverhältnissen möglich. Sehr leicht kann man kleine Splitterungen übersehen und einfache Fracturen annehmen, wo comminutive bestanden. Ganz unmöglich ist die Diagnose, wenn es sich darum handelt, eine Fissur oder eine tiefsitzende, von Muskelschichten verdeckte oder in eine Gelenkhöhle penetrirende Knochenspalte zu entdecken. Nur annäherungsweise kann man dergleichen, die Knochenverletzung complicirende Fissuren vermuthen. Findet die Schussfractur an der Grenzlinie zwischen Diaphyse und Epiphyse statt, so irrt man selten, wenn man eine Gelenkspalte annimmt, man irrt fast nie, wenn man sie bei Schussverletzungen sehr harter Diaphysen und Epiphysen supponirt. Auch nach der Lage und Richtung des Schusscanals, aus der Art des Geschosses und der Entfernung, aus welcher es traf, kann man zuweilen auf die Anwesenheit einer Fissur schliessen. Je abgeschwächter die Kugel, je stumpfer ihr Auffallswinkel, je schiefer die Richtung des Schusscanales, desto wahrscheinlicher ist auch die Anwesenheit von Fissuren neben der sonst bestehenden Knochenverletzung. Es steht aber fest, dass alle diese Zeichen unsicher sind und nur zum Verdacht und Vorsicht mahnen, denn in der Regel giebt erst der weitere Verlauf der Verwundung über die Intensität derselben einen oft zu spät kommenden Aufschluss. —

§. 56. Bei den Gelenkschusswunden verhält es sich ähnlich, wie bei den Knochenschusswunden. Man muss sorgfältig alle Zeichen zu Hilfe nehmen, um zur Klarheit zu gelangen und meist mit einer allgemeinen Diagnose vorläufig zufrieden sein, bis sich weitere Anhaltspunkte für eine detaillirtere darbieten. Die älteren Kriegschirurgen, besonders Larrey und Guthrie, haben bereits die Schwierigkeiten dieser Diagnose hervorgehoben und dabei den Rath gegeben, nicht zu ängstlich und genau in der Untersuchung der Gelenkschusswunden zu sein, weil man doch schwer ganz dabei ins Klare komme und leicht durch die Erzwingung einer detaillirten Diagnose dem Kranken mehr Schaden, als Nutzen bringe. Indessen ist es doch für die Leitung unserer Behandlung von hohem Werthe, frühzeitig eine Gelenkschusswunde zu erkennen, obwohl zugegeben werden muss, dass das Eindringen in das ganze Detail der Verwundung nicht erzwungen werden darf, und eine lange Manipulation und verletzende Sondirung verwundeter Gelenke sorgfältig zu vermeiden ist. Die Diagnose wird geleitet durch die Richtung, Tiefe und Lage des Schusscanals, die Stellung und Form des Gelenkes, Crepitation und grossen Schmerz in demselben und die Functio laesa des Gliedes. Zu bemerken ist indessen, dass die Beweglichkeit des Gelenkes in der ersten Zeit der Verwundung sehr oft nicht

behindert ist. Man hat selbst nach Zerschmetterungen des Kniegelenkes gesehen, dass der Verwundete noch eine Zeit lang stehen blieb oder selbst ging. Stromeyer berichtet von einem Offizier, welcher mit der Zertrümmerung beider Condylen des Kniegelenkes noch eine halbe Stunde ritt. Wahrscheinlich hält der Bandapparat und das unverletzte Periost in diesen Fällen die Fragmente so weit in Berührung, dass eine, wenn auch schmerzhafte und behinderte Gebrauchsfähigkeit des Gliedes bestehen bleibt. Legouest erzählt auch, dass ein Zuave, welcher bei Alma einen Schuss in die Hüfte bekam, noch zehn Tage herumging. Bei der Section desselben fand sich eine complete Fractur der ganzen oberen Partie der Hüftgelenkshöhle. »Cette apparente bénignité induit erreurs bon nombre de jeunes chirurgiens et les malades eux-mêmes.«

Ein sehr wichtiges Zeichen für das Vorhandensein einer Gelenkverletzung ist das Ausfliessen der Synovia. Leider fehlt dasselbe oft genug, wenn ein fremder Körper den Schusscanal verlegt und ein provisorischer Verschluss der in das Gelenk führenden Oeffnung durch Blutgerinnsel oder dur cheine frühzeitige Wundschwellung zu Stande kommt, oder man kann bei einer bedeutenderen und anhaltenderen Blutung die Synovia nicht erkennen. Die ausfliessende Synovia braucht auch nicht aus dem Gelenke zu stammen, sondern aus Schleimbeuteln und Sehnenscheiden in ihrer Nähe. Desshalb ist das Ausfliessen der Synovia nicht immer ein sicheres Zeichen einer Gelenksverletzung, wie das Fehlen dieses Zeichens nicht eine Gelenksverletzung unbedingt ausschliesst.

Ein zweites werthvolles Zeichen für die Gelenksverletzung ist die Anschwellung des Gelenks selbst, welche theils durch den stattfindenden Bluterguss, theils durch die sofort eintretende entzündliche Hypersecretion von Synovia, theils durch die reactive Schwellung der umgebenden Weichtheile hervorgerufen wird. Dass auch hiervon Ausnahmen vorkommen, bedarf kaum der Erwähnung. Macleod z. B. beobachtete in einem Falle, in welchem die Kugel sich hinter der Kniescheibe in der Vertiefung zwischen den Condylen fand, weder Schwellung, noch Schmerz im Kniegelenke.

Besonders entscheidend ist der Nachweis eines Blutextravasates in der Gelenkhöhle, zumal wenn Blutcoagula bei Druck auf die Gelenke entleert und ein eigenthümliches Knistern und Crepitiren dabei gefühlt wird. Man muss sich dabei indessen auch die Ueberzeugung verschaffen, dass diese Symptome im Gelenke, nicht in den Weichtheilen der Umgebuug des Gelenkes entstehen. Crepitation bei Bewegungen fehlt bei umfangreichen Zerschmetterungen der das Gelenk umgebenden Knochen selten, ebenso die abnorme Beweglichkeit und die intensive Schmerzhaftigkeit. Der in die Wunde vorsichtig eingeführte Finger fühlt die zahlreichen Splitter der zertrümmerten Gelenkknochen, oder die glatte Oberfläche der Knorpelüberzüge.

Meist fehlt aber das eine oder das andere der eben angegebenen Zeichen der Gelenkschussverletzungen, und es stellen sich erst im weiteren Verlaufe der Verwundung die characteristischen Symptome der Folgezustände dieser Verletzungen ein. Es ist daher zu rathen, lieber bei allen Schusswunden in der Nähe der Gelenke so zu verfahren, als sei das Gelenk selbst verletzt. Besonders darf man sich nicht, wenn man mit dem Finger nicht sofort in die eröffnete Gelenkhöhle dringt, oder Knochensplitter fühlt, durch die schnelle Annahme eines Ringelschusses in Sicherheit wiegen lassen, da bei der veränderten Stellung des Gliedes sich leicht sehnige oder muskulöse Theile vor die verletzte Stelle der Gelenkkapsel und den Knochen schieben und dadurch die Gelenkwunde larviren. Es ist daher ein alter Rath, diese Wunden in verschiedenen Stellungen des Gliedes zu untersuchen, am besten in der-

jenigen, in welcher dasselbe verletzt wurde. Die alten Kriegschirurgen verfolgten diese Maxime so peinlich, dass sie die Untersuchung des verletzten Gelenkes zu Pferde vornahmen, wenn dasselbe im Reiten vom Projectile getroffen war.

Streifschussrinnen an der Epiphyse werden sich, wenn sie nicht gefühlt werden können, wohl der Diagnose vorläufig entziehen, ebenso die Fissuren, welche durch die Diaphysen in die Epiphysen dringen, sei es mit oder ohne Verletzung der Gelenkknorpel. Ist der Gelenkknorpel mit verletzt, so tritt meist eine Schwellung des Gelenkes durch einen blutigen oder serösen Erguss ein. Demme und Lücke heben hervor, dass in dem Gelenkkopfe stecken gebliebene und selbst daraus hervorragende Kugeln oft sehr geringe Erscheinungen machen, und den Arzt täuschen können. Bei einer solchen Verletzung am Hüftgelenke, welche Lücke beobachtete, war weder Crepitation noch ein Bewegungshinderniss während des Lebens zu fühlen, und doch steckte die Kugel im Hüftgelenkkopfe, den sie auseinander gesprengt hatte und sah noch ein paar Linien aus demselben hervor. Eine ähnliche Beobachtung theilt Macleod mit.

Sehr schwer zu diagnosticiren sind die Verletzungen der Gelenkpfannen, wenn man dieselben, wie besonders an dem tief gelegenen und verdeckten Hüftgelenke, nicht mit dem Finger erreichen kann. Blutextravasate und die Trümmer des zerschmetterten Gelenkkopfes verhüllen auch dieselben am Schultergelenke nicht selten. Unter diesen Umständen kann man oft noch aus der Richtung des Schusscanals eine derartige Verletzung erschliessen.

Die Schussverletzungen der Epiphysen ohne gröbere Betheiligung des Gelenkes werden durch dieselben Zeichen erkannt, und in derselben Weise untersucht, wie die andern Knochenschussverletzungen. An den oberen Extremitäten und am Knie- und Fussgelenke sind dieselben meist nicht schwer zu erkennen, sehr schwer aber die Schenkelhals-Schussfracturen, weil die Fragmente anfangs oft so mit einander verbunden bleiben, dass die characteristischen Zeichen der Schenkelhalsfractur ganz fehlen.

§. 57. Die Schussverletzungen der platten Knochen sind wegen der oberflächlichen Lage derselben meist leichter einer genauen Untersuchung zugängig. Man wird daher sich über dieselben in der Regel eine eingehendere Kenntniss verschaffen können. Die Fissuren werden indessen auch hier meist verborgen bleiben. Druckschmerz an einer bestimmten Stelle, Blutungen aus Höhlen, welche durch die platten Knochen abgeschlossen werden, leiten uns hier bei der Diagnose, welche freilich stets eine mehr oder minder hypothetische bleiben wird. Stromeyer hält noch viel von dem diagnostischen Werthe der Knochenpercussion mit der Silbersonde (»le ton de pot cassé«) für die Erkennung dieser Verletzungen. Ueber der Stelle der inneren Absplitterung soll der Ton etwas höher sein. Genauere vergleichende clinische Untersuchungen haben indessen die Unsicherheit und Werthlosigkeit dieses von Lanfranchi und Ambroise Paré schon empfohlenen Hilfsmittels hinreichend gelehrt. Wir brauchen wohl kaum hervorzuheben, dass durch Blutgeschwülste leicht eine Depression für ungeübtere Hände vorgetäuscht werden kann, weil an den Wänden die festeren Gerinnsel sich ansetzen, während die Mitte weicher bleibt. — Die Symptome der Verletzungen der platten Knochen werden meist noch durch die weit schwererern Zeichen der Mitaffection der hochwichtigen Organe, die sie umschliessen, complicirt. Wir werden letztere an einer andern Stelle näher kennen lernen.

C. Ausgänge der Knochenschussverletzungen.

1) Günstiger Ausgang oder Ausgang ohne sehr üble Zufälle:

a) an den Diaphysen.

§. 58. Es unterliegt nach den modernen Erfahrungen keinem Zweifel mehr, dass die Mehrzahl der Knochenschussverletzungen ohne üble Zufälle heilen kann.

Die Knochencontusion verläuft zuweilen ohne jede Störung, die Blutungen unter dem Perioste und im Knochenmarke werden resorbirt und die Ernährung des Knochens selbst nicht gefährdet. In anderen Fällen dagegen kommt es nachträglich zu einer oberflächlichen Exfoliation (exfoliatio insensibilis), das verletzte Periost geht in der Eiterung zu Grunde, eine mehr oder weniger beträchtliche Partie der äusseren Knochenlamelle wird entblösst, stirbt ab und wird in einem oder mehreren Stücken mit der Eiterung ausgestossen. In selteneren Fällen hat man auch beobachtet, dass sich der blossgelegte Knochen mit Granulationen bedeckte, und eine Sequesterbildung nicht eintrat. —

Die Streifschussrinnen, welche nicht in der nächsten Nähe der Gelenke liegen, nehmen in der Regel einen günstigen Ausgang. Bei oberflächlichen Streifschussrinnen der Knochen hat man eine Ueberwucherung des Defectes durch Granulationen aus dem Markgewebe und aus dem benachbarten Perioste und einen narbigen Verschluss desselben durch Bindegewebsneubildung, die späterhin auch wohl ossificiren kann, beobachtet. In der Regel aber tritt eine Necrotisirung um und in der Schussrinne, und eine meist insensible Elimination von kleinen Knochenfragmenten ein. Inzwischen wuchert das benachbarte Periost, aus dem Markgewebe schiessen nach Abstossung der Sequester gleichfalls Granulationen hervor, und der Verschluss des Knochendefectes kann hierbei gleichfalls noch durch Bindegewebsneubildung zu Stande kommen. In andern Fällen dagegen hat man unter diesen Umständen knöcherne Auflagerungen um die ganze Peripherie des getroffenen Knochens und eine mehr oder weniger bedeutende und umfangreiche callöse Verdickung desselben eintreten sehen.

Auch die canalförmige Perforation der Knochen scheint nach den bisherigen Erfahrungen eine der leichteren Knochenschussverletzungen zu sein. Man hat bisher selten Gelegenheit gehabt, den Heilungsvorgang an Präparaten zu studiren. Es scheint indessen, dass der Knochenschusscanal in einigen Fällen durch eine von den Wandungen desselben ausgehende Callusbildung, meistens aber durch eine Bindegewebsnarbe ausgefüllt wird. In der Regel bleibt dann eine Vertiefung an der betroffenen Stelle zurück, welche man noch lange Zeit daselbst fühlen kann.

Die ohne Continuitätstrennung des ganzen Knochens abgesprengten Knochenstücke können wieder anheilen, besonders wenn sie in der normalen Lage geblieben sind. Meist werden sie dann von beträchtlicheren Callusmassen umschlossen und bilden eine Hervortreibung an dem verletzten Knochen. Sind sie indessen vollständig gelöst und durch das Geschoss verschleppt, so sterben sie meistens ab und werden ausgestossen mit der Eiterung, oder durch Kunsthilfe extrahirt. Die Knochenwunde schliesst sich dann durch einen Granulationsprocess aus der Markhöhle, während von dem benachbarten Periost osteophytische Auflagerungen und Verdickungen in der Umgebung desselben entstehen.

§. 59. Die einfachen Knochenschussfracturen können unter günstigen Umständen wie einfache Fracturen heilen. Zuerst schliesst sich die

äussere Wunde, und dann tritt die Consolidation der Fractur in der gewöhnlichen Weise, meist indessen mit übermässiger Callusbildung ein. Auch die comminutive Knochenschussfractur kann vollständig heilen. Dieses günstige Ereigniss, welches in früheren Zeiten zu den chirurgischen Curiosis gerechnet wurde, tritt um so eher ein, je einfacher die Fractur, je geringer die Verletzung der Weichtheile, je sorgfältiger der Transport und die Behandlung des Verletzten waren. Querbrüche verheilen im Ganzen günstiger und schneller, als Schief- und Längsbrüche.

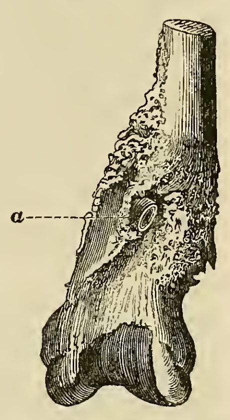
Dass eine mit einem Knochenbruche complicirte Schusswunde prima intentione heilt, gehört zu den grössten Seltenheiten. Im zweiten schleswig-holsteinschen Kriege wurde ein solcher Fall beobachtet: Flintenschuss von hinten; lange, tiefe Rinne längs des unteren horizontalen Astes der rechten Unterkieferhälfte; Eintritt unter dem Unterkieferwinkel, Austritt unter dem Kinn; scharfe, wie geschnittene, sämmtliche Weichtheile bis auf den Knochen durchdringende Wunde; Unterkiefer theils entblösst, theils im Mittelstück gebrochen. Es wurde die blutige Naht angelegt, worauf vollständige Heilung per primam intentionem eintrat. In anderen Fällen kam es zwar nicht zur prima intentio, es trat aber sofort eine allmählige Verschorfung der Schusswunde ohne bemerkliche Eiterung derselben ein. Demme berichtet eine derartige Beobachtung an einer Oberschenkelschussfractur, und ich sah diesen Vorgang während des böhmischen Feldzuges in einem Falle, bei welchem eine Flintenkugel an der rechten Wange unter dem Jochbogen eingetreten und an der linken Wange, dicht vor dem Ohr, nachdem sie beide Oberkieferknochen durchbohrt hatte, wieder ausgetreten war. In zwölf Tagen waren beide Schussöffnungen definitiv geschlossen; Eiterung wurde niemals an denselben bemerkt, vielmehr waren sie stets mit einem trocknen Schorf bedeckt. —

Die Regel aber bildet, dass die entzündliche Schwellung und Infiltration der Weichtheile im Verlaufe der Schussfractur weit höhere Grade erreicht, als bei den einfachen Weichtheilschusswunden; die Eiterung tritt bei ihnen früher ein, ist reichlicher, dünner, mit Blutcoagulis gemischt und daher gelblich-braun gefärbt, übelriechend. Bald stossen sich mortificirte Gewebsfetzen und eingedrungene fremde Körper aus, bis der Schusscanal gereinigt ist. Von da ab (meist 9—10 Tage nach der Verletzung) wird die Eiterung spärlicher, und unter günstigen Verhältnissen tritt bald ein kräftiger Granulationsprocess ein, unter dem sich die äusseren Oeffnungen in zwei bis drei Wochen schliessen können. Nur in sehr seltenen und ausnahmsweise günstigen Fällen, welche stets durch eine geringe Splitterung der Knochen ausgezeichnet sind, ist die Eiterung von vorn herein sehr beschränkt und hört nach den ersten Tagen schon ganz auf, so dass bereits nach einer oder zwei Wochen die äusseren Oeffnungen des Schusscanals verklebt, und die Fracturen in subcutane verwandelt sind. Ich habe unter 31 Oberschenkelschussfracturen, welche ich behandelt habe, dies erfreuliche Ereigniss doch drei Mal eintreten sehen. Sind nur wenige grössere Splitter vorhanden, und dabei von den Weichtheilen nicht total getrennt, so kann unter diesen Umständen eine schnelle und vollständige Consolidation der Schussfractur, wie bei einer subcutanen Fractur, eintreten. Siehe Fig. 14. Taf. IV. Liegt das Geschoss zwischen den Fragmenten, so wird dasselbe unter diesen Umständen einfach mit in die Callusmassen eingeschlossen und kann so einheilen (Fig. 70). Nicht selten werden mehrfache vom Periost losgelöste Splitter durch Callusmasse eingekapselt und mit den Knochenfragmenten wieder verlöthet. Esmarch beschreibt ein Präparat des Humerus, welcher in seiner Mitte in 8 grosse Splitter zerschmettert worden war, von denen 5 mit dem unteren, 3 mit dem oberen Bruch-

ende fest consolidirt waren. Wir werden unten noch mehrere Präparate der Art kennen lernen. (Siehe Taf. IV. Fig. 14 b., Fig. 13 b.)

§. 60. Sehr beträchtliche comminutive Schussfracturen indessen hat man niemals ohne langwierige Eiterung und Necrotisirung der Splitter heilen sehen. Es bedarf dabei der grössten Sorgfalt und einer nicht geringen Sachkenntniss von Seiten des Chirurgen, wenn unter diesen Umständen noch ein günstiges Resultat erzielt werden soll. Immer wieder stossen sich neue Splitter ab, die Eiterung wird dadurch Monate lang unterhalten, bleibt reichlich und dünn, und der Kranke wird in bedenklicher Weise erschöpft. Liegen die todten Splitter näher nach den Schussöffnungen zu, so werden dieselben durch die wuchernden Granulationen mehr und mehr nach aussen getrieben und eliminirt. Dabei legen sich die Splitter nicht selten vor oder in die Mündungen des Schusscanals und verursachen Stagnation und Retention des Eiters. Tiefer liegende und grössere Fragmente bewirken heftigere Entzündungen und profusere Eiterungen, und gehören zu den grössten Hindernissen der normalen Knochenreproduction. Erst wenn alle necrotischen Splitter abgestossen und entfernt sind, pflegt dann die Heilung des innerhalb der Weichtheile liegenden Theiles des Schusscanales zu beginnen; die Vernarbung desselben kann 4—6 Wochen nach der Verletzung erfolgt sein, zu einer Zeit also, wo die Fractur noch vollkommen beweglich ist. Dann erst beginnt die Consolidation der Fractur. In anderen Fällen eitert der Schusscanal bis zur völligen Consolidation der Fractur, also Monate hindurch.

Fig. 70.



Schussfractur im unteren Drittel des Oberschenkels. Die Kugel ist von der Callusmasse engeschlossen (a). (Circular 6.)

Sehr oft kommt es auch nachträglich noch nach Jahr und Tag zu Wiederaufbrüchen des Schusscanales oder zur Bildung von Abscessen, die sich um die letzten Nachzügler necrotisch abgestorbener Knochensplitter bilden. Es entstehen dann entweder Congestionsabscesse, nach deren Eröffnung man durch einen mehr oder weniger langen, gewundenen Fistelgang nicht ohne Schwierigkeit auf den Sequester kommt, oder in ungünstigen Fällen tiefe, latente Eiterhöhlen um die Sequester. Diese späten sequestrirenden Eiterungen manifestiren sich durch ein chronisches locales Oedem, durch grössere Empfindlichkeit, hectisches Fieber. Hängen dieselben mit der Schusswunde, wenn auch entfernt zusammen, so bemerkt man bei einem tiefern Drucke auf die Umgebung der Bruchtheile den Ausfluss einer bedeutenden, dem Umfange der Wunde nicht entsprechenden Menge Eiters. —

Zuweilen hatte die Callusbildung bereits begonnen, oder sie schreitet an einer Stelle regelmässig fort, wenn die Splitter zu necrotisiren beginnen. Unter diesen Umständen kommt es vor, dass die Splitter durch wuchernde Callusmassen umschlossen werden, wodurch ihre Abstossung sehr verspätet wird. Zerrungen, zu grosse Beweglichkeit des gebrochenen Gliedes, Unruhe des Kranken, weite, schwierige Transporte rufen noch die späte Necrotisirung bereits anheilender Knochensplitter hervor, welche unter günstigeren Bedingungen hätten anheilen können. In solchen Fällen entstehen Fistelgänge, leicht erkennbar

durch luxuriöse, die Gegenwart eines fremden Körpers andeutende Wucherungen der Granulationen oder versteckte tiefere Eiterungen und Eitersenkungen. Man darf indessen unter diesen Umständen nicht stets einen Sequester erwarten, Projectile und Theile derselben machen dieselben Erscheinungen. Diese Ereignisse gehören immerhin schon zu den bedenklicheren nach den Schussfracturen. —

Dass auch die wegen der weiteren Ablösung des Periostes sehr zur Necrotisirung neigenden spiralförmigen Fracturen heilen können, beweist eine Beobachtung von Broca, in welcher vom Markgewebe aus eine sehr reichliche reparatorische Thätigkeit ausgegangen war. — Die älteren Chirurgen hielten auch die Knochenspalten für unheilbar. Sie haben indessen die immerhin beträchtlichen Gefahren dieser Verletzung überschätzt. Unter günstigen Bedingungen, welche leider selten sind, heilen dieselben selbst bei grösserer Ausdehuung zunächst vom Periost aus durch Auflagerung von Callusmassen. Esmarch beschreibt ein derartiges Präparat. (S. §. 35.)

§. 61. Das die Knochenschussverletzungen begleitende Wundfieber ist meist beträchtlich höher und hält länger an, als das, welches die Weichtheilschusswunden zu begleiten pflegt. Ist die Eiterung beschränkt, und geht die Consolidation der Fractur ohne Störung von Statten, so bleibt das Wundfieber auf mässiger Höhe und hört bald ganz auf. In seltenen Fällen hat man unter diesen Umständen auch gar kein Wundfieber eintreten sehen. Ich erinnere mich eines solchen Falles bei einer Oberschenkelfractur im unteren Drittel. Treten aber Necrotisirungen der Knochensplitter und umfangreichere und hartnäckige Eiterungen ein, so bleibt ein hohes und anhaltendes Wundfieber nicht aus. Dasselbe hat Anfangs einen remittirenden Character, nimmt aber nach einiger Zeit den hectischen an. Mit jeder neuen Necrotisirung, Fistelbildung und Eitersenkung steigt auch das Wundfieber wieder. Dasselbe hört meist dann erst definitiv auf, wenn alle Sequester ausgestossen, die Weichtheileiterung beschränkt, und die Consolidirung der Fractur im besten Gange ist.

§. 62. Auch bei diesem von uns mit flüchtigen Strichen gezeichneten relativ günstigen Verlaufe der comminutiven Schussfractur ist das erzielte Resultat der Behandlung oft noch kein sehr glänzendes zu nennen, denn

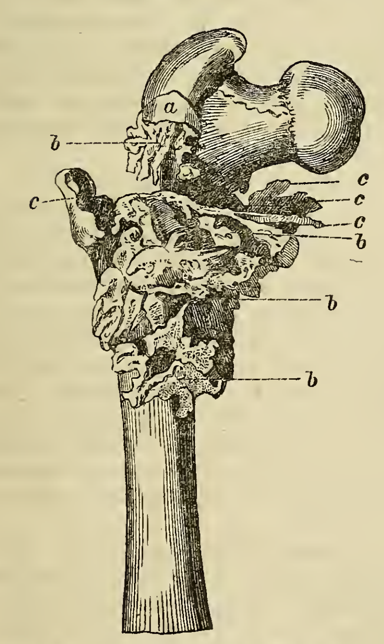
1) Es tritt in der Regel eine Verkürzung des Gliedes ein. Es ist wohl zu bedenken, dass bei der Mehrzahl der Schussfracturen ein absoluter Defect in der Länge des Knochens erzeugt ist, welcher wohl nicht in seiner ganzen Ausdehnung durch Callusmassen geschlossen werden kann. Daher tritt fast regelmässig eine Annäherung der Bruchenden ein, welche noch durch die narbige Zusammenziehung der umgebenden Weichtheile befördert wird. Besonders zur Verkürzung neigen die Oberschenkelschussfracturen, und es ist als ein sehr günstiges Resultat zu betrachten, wenn dieselbe, wie in sechs von Heine zusammengestellten und in fünf von mir behandelten Fällen, drei Zoll nicht übertrifft. Unter 10 im englischen Blaubuche 1859 zusammengestellten Oberschenkelschussfracturen fanden drei an und unter dem Trochanter major (Verkürzung nach der Heilung $1^1/_4$, $2^1/_2$ und $3^1/_4$ Zoll), drei im oberen Drittel (Verkürzung nach der Heilung $1^1/_2$, 2 und $2^1/_2$ Zoll), drei im mittleren Drittel (Verkürzung nach der Heilung 1, $1^1/_2$ und $4^3/_4$ Zoll), eine im unteren Drittel statt (Verkürzung $1^1/_2$ Zoll). Holst constatirte auch an den Oberschenkel-Präparaten der nordamerikanischen Sammlung constant eine

sehr bedeutende Uebereinanderschiebung der Bruchenden, und wenn ein längerer Zeitraum bis zur Operation oder zum Tode verflossen war, so hatte auch durch eine enorme Callusbildung eine beträchtliche Difformität und Verkürzung sich gebildet. Weniger constant sind höhere Grade der Verkürzung bei den Schussfracturen des Unterschenkels, noch weniger bei denen der oberen Extremitäten. Je sorgfältiger die Behandlung geleitet, je zweckmässiger und früher der Contentivverband angelegt, je geringer die Zerschmetterung der Knochen und die Quetschung der Weichtheile war, desto unbedeutender ist auch die Verkürzung nach der Heilung.

2) Es tritt in der Regel eine übermässige Calluswucherung ein. Dass eine Schussfractur mit normaler Callusbildung heilt, gehört zu den Seltenheiten. (Siehe Oberarm Taf. IV. Fig. 14.) In der Regel finden sich enorme Massen von Callus an der Fracturstelle, die meist locker, porös, brüchig, sehr unregelmässig gebildet und mit scharfen Spitzen und Zacken versehen sind. (Siehe Figur 71 b u. c.)

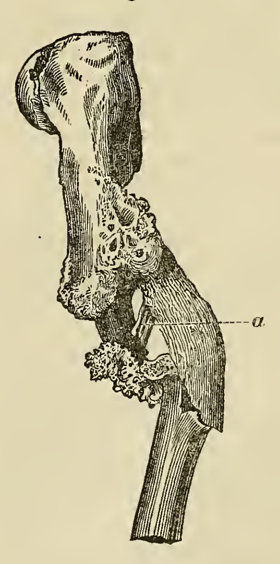
Besonders verrufen sind in dieser Hinsicht die Oberschenkelschussfracturen, sie hinterlassen fast stets Difformitäten durch wuchernden Callus. (Siehe auch Taf. IV. Fig. 13.) Bei den Brüchen der Unterschenkelknochen werden so excessive und verunstaltende Callusbildungen nicht so häufig beobachtet, weil ihre Bruchenden weniger geneigt sind, auseinander zu weichen und sich über einander zu verschieben. Denn je mehr die Bruchenden coaptirt werden können, je geringer die Reizung derselben

Fig. 71.



Geheilte Oberschenkelschussfractur: a eingeheiltes, abgesplittertes Knochenstück; b unförmliche, lockere, brüchige Callusmassen um die Fracturstelle; c in die Weichtheile hineinragende Callusspitzen (Circular 6).

Fig. 72.



In Winkelstellung geheilte Oberschenkelschussfractur, keine übermässigen Calluswucherungen, bei a Reste des eingeheilten Geschosses.

durch gegenseitige Verschiebung ist, desto seltener findet man die wuchernden Callusmassen. Die aus Letzteren resultirenden Inconvenienzen sind bekannt: die Weichtheile werden gezerrt und gereizt, der Gebrauch des Gliedes also wesentlich beschränkt. Es können auch Nerven und Gefässe in die wuchernden Callusmassen eingeschlossen werden, wodurch quälende Neuralgien und mangelhafte Ernährung in dem verletzten Gliede entstehen. (Siehe sub Nr. 5). — Ersteres hat man besonders bei Schussfracturen am Oberarme und am obersten Theile des Unterschenkels beobachtet, bei letzterem Ereigniss zieht sich ein chronisches Oedem im verletzten Gliede oft durch Jahre hin und schliesslich tritt Atrophie desselben ein. Diese beträchtlichen Calluswucherungen sind leicht zu erkennen, da man sie durch die Weichtheile fühlen und ihren Umfang und Form bestimmen kann. —

3) Es kommt oft zu einer Schiefstellung der Fragmente. Dies Ereigniss sollte eigentlich bei einer sorgfältigen Behandlung nicht eintreten, besonders wenn frühzeitig ein zweckmässiger Contentivverband angelegt wurde. Es kann indessen bei dem häufigen Wechsel der Verbände, bei der langen Dauer der Eiterung und Heilung, bei der Hast und Unruhe der Arbeit in den Kriegsspitälern selbst dem geschicktesten Chirurgen dies Missgeschick begegnen, besonders wenn, wie am Oberschenkel, durch die dicke Muskellage eine genaue Coaptation der Bruchenden erschwert wird. (Siehe Fig. 72 und auch Taf. VI. Fig. 13 und 14).

Geringere Winkelstellungen der Fragmente bewirken kaum eine wesentliche Difformität und hindern den Gebrauch des Gliedes nicht (Taf. IV. Fig. 14). Schiefstellungen höheren Grades aber erzeugen eine beträchtliche Verkürzung und Difformität des Gliedes, welche die Gebrauchsfähigkeit desselben sehr in Frage stellen. Dabei werden dann meist auch noch Stacheln und Spitzen von den quer gelagerten und so verheilten Fragmenten und Splittern gegen die Weichtheile der Umgebung gekehrt und bewirken hier durch anhaltende Reizung und Zerrung mehr oder minder schwere Störungen (Taf. IV. Fig. 14 bei b).

4) Es kommt nicht selten zur Bildung eines falschen Gelenkes. Dies traurige Ereigniss ist leider keine Seltenheit bei Schussfracturen, besonders wenn dieselben unzweckmässig behandelt oder mit einem grossen Knochendefect verbunden waren. Das falsche Gelenk kann aus einem lockeren Bindegewebe oder aus einem weichen Callus bestehen. Taf. IV. Fig. 13 a u. b stellt ein solches Präparat dar. Es stammt von einer ohne Verband behandelten Oberschenkelfractur aus dem böhmischen Kriege. (Liebreich). In dem wuchernden Callus, welcher eine Kapsel bildet, liegen Kugelfragmente und primäre Splitter eingeschlossen. So colossal auch die Callusmassen um die Fragmente sind, eine Vereinigung der Fractur ist nicht dadurch erzielt. — Oft gelingt es indessen einer consequenten und zweckmässigen Behandlung, die Pseudarthrosen wieder zu beseitigen, besonders wenn sie durch eine weiche Callusmasse gebildet waren.

Auch bei den bandartigen Pseudarthrosen finden sich in der Regel doch meist schon mehr oder weniger bedeutende Callusbildungen vor. So beschreibt Heine eine Pseudarthrose, welche nach einer Schussfractur des Oberschenkels in der Gegend des kleinen Trochanters entstanden war, bei welcher sich bogenförmige Callusmassen von einem Fragmente zum andern herüberwölbten. In andern Fällen bildet sich um die Fracturenden eine schmale Callus-Kapsel, während die Fragmente selbst nur durch Bandmassen verbunden sind. Man hält dann den Patienten für geheilt und lässt ihn herumgehen. Bei dem geringsten Fehltritte aber

bricht er das Bein wieder, weil die schwache Calluskapsel nicht das ganze Körpergewicht zu tragen vermag. Dorran theilt eine solche Beobachtung mit: Schiefbruch im oberen Drittel des linken Oberschenkels, blinder Schusscanal. Lagerung auf der schiefen Ebene. Die Weichtheilwunde heilt ohne Eiterung, nach $2^1/_2$ Monaten ist auch die Fractur geheilt, doch mit beträchtlicher Difformität und einer Verkürzung über 2 Zoll. Vier Monate nach der Verletzung fällt Patient und bricht sich das Bein an der früheren Fracturstelle wieder. Resection in der Continuität. Dabei findet sich, dass die Bruchenden nur durch Bandmassen zusammengehalten wurden und rings herum eine schmale Calluskapsel, die wieder zerbrochen war, bestand. Patient starb in Folge der Operation. —

Es bedarf kaum der Erwähnung, dass Pseudarthrosen, besonders an den unteren Extremitäten, den Gebrauch des Gliedes vollständig in Frage stellen und ihre Verhütung und Beseitigung daher die angelegentlichste Sorge des Feldchirurgen sein muss.

5) Es bleibt ein Knochenschmerz an der Stelle der Schussfractur zurück. Derselbe wird entweder durch chronische Entzündungen im Mark- und Knochengewebe oder durch den Reiz eines eingeheilten fremden Körpers oder durch die Zerrung eines in den Callus eingewachsenen Nervenastes verursacht, nimmt meist bei Witterungswechsel zu, und erreicht zuweilen eine so beträchtliche Höhe, dass die Patienten zu operativen Eingriffen drängen. —

So misslich diese Ereignisse auch sind, und so sehr sie auch den Gebrauch und die Form des Gliedes beeinträchtigen mögen, selten wird man heut zu Tage bei den verbesserten Heilmitteln so traurige Bilder höchster Invalidität sehen, wie sie Roux und Bégin als constante Resultate nach den conservativ behandelten Schussfracturen der Knochen der unteren Extremitäten mit so grellen Farben schildern.

b) an den Epiphysen der langen Röhrenknochen.

§. 63. Die Knochenverletzungen der Epiphysen durch Schusswaffen können in derselben Weise heilen, wie die an den Diaphysen, wenn sie mit Gelenkverletzungen nicht complicirt sind. Patruban erzählt, dass Schuh eine in den inneren Condylus des Oberschenkels eingedrungene Kugel im Gewichte von drei Loth mit Zuhülfenahme des Trepans extrahirt habe; der Verwundete wurde in 5 Wochen geheilt und verliess mit geringer Functionsstörung des Kniegelenkes das Krankenhaus.

Contusionen der Gelenke durch Flintenkugeln, welche die Haut nicht wesentlich beschädigt haben, scheinen selten schwerere Folgen nach sich zu ziehen. Auch kann eine Entblössung der Gelenkkapsel durch ein Geschoss ohne Gefahr vorübergehen, wie z. B. ein von Stromeyer berichteter Fall an dem Schultergelenke lehrt. Eine einfache Durchbohrung der Kapsel des Kniegelenkes hat Schwartz in einem Falle, bei welchem er die unter der Bursa extensorum stecken gebliebene Kugel ausschnitt, Stromeyer und Lidell in je drei unzweifelhaften Fällen ohne Gelenkeiterung und Anchylose heilen sehen. In anderen Fällen trat zwar eine mässige Gelenkeiterung, doch keine Anchylose ein (Pirogoff). Demme berichtet 6 geheilte Kniegelenkwunden unter 21 conservativ behandelten, er giebt aber nicht an, ob sie mit oder ohne Eiterung heilten. —

Wird die Kapsel erst durch die Abstossung eines rundlichen gequetschten Hautstückes eröffnet, so kann auch noch Heilung eintreten ohne Eiterung

oder mit sehr geringer Eiterung, wie Demme beobachtet hat. Dass selbst die Eröffnung grösserer Gelenke mit geringer Verletzung der Knochen ohne Eiterung und Entzündung verlaufen kann, ist von Pirogoff, Longmore, Cortese und Lücke beobachtet worden. In solchen Fällen besteht zuerst eine Synovialfistel, später schliesst sich dieselbe durch einen adhäsiven Process, nachdem sich die verletzte Knochenpartie abgestossen oder ersetzt hat. Sehr selten aber treten noch Spontanheilungen nach bedeutenderen Schussverletzungen der das Gelenk bildenden Knochen ein. Es ist sonderbar, dass die älteren Kriegschirurgen die Möglichkeit der spontanen Heilung von Schussfracturen des E lenbogengelenkes fast vollständig verwarfen. Der viel erfahrene Larrey z. B. behauptet dergleichen Fälle nicht gesehen zu haben. Die neueren Beobachtungen haben aber gerade gezeigt, dass hier noch spontane Heilungen am häufigsten vorkommen. (Farnworth). Auch am Kniegelenke hat man derartige Heilungen in den seltensten Fällen beobachtet. In einem Falle z. B., wo die Kugel durch das Kniegelenk hindurchgegangen war, und eine Schussrinne der Epiphyse des Femur und der Tibia erzeugt hatte, sah Lidell Heilung mit Gelenksteifigkeit eintreten. Die Fracturen heilen unter diesen Umständen durch Callusbildung, die Gelenkwunde durch adhäsive Processe. Sehr gefährliche Fälle bleiben immer diejenigen, wo die Kugel näher oder ferner dem Gelenke in das Glied eindringt und ohne die Synovialhöhle zu eröffnen, den Knochen so zerschmettert, dass die Fissuren bis in die Knorpelüberzüge der Gelenkenden reichen. Es ist lange bezweifelt worden, dass eine derartige Verletzung überhaupt ohne positive Eingriffe heilen könnte. Man glaubte früher mit Hippocrates, dass die Vernarbung verletzter Gelenkknorpel nie zu Stande komme. Dörner und Autenrieth erwiesen nun auch durch zahlreiche Versuche an lebenden Katzen, dass Verwundungen der Gelenkknorpel niemals heilten. Redfern dagegen zeigte durch mühevolle Experimente, dass die Verletzungen der Gelenkknorpel an Hunden gegen den 50. Tag nach der Verletzung durch eine derb fibröse Zwischenmasse verheilt erscheinen, und dass die früheren Experimentatoren durch zu frühes Tödten der Thiere getäuscht seien. Jarjavay fügte dazu noch Beobachtungen, dass beim Menschen Knochenbrüche, besonders Längsfissuren, welche bis ins Gelenk reichen, in eben der Zeit und eben so vollkommen durch Callus heilen, wie andere nicht ins Bereich der Gelenke dringende Fracturen. Daraus geht mit Evidenz hervor, dass die Knorpelüberzüge an sich in keiner Weise dem Heilungsvorgange entgegentreten. Leider gehört aber dieser günstige Ausgang bei derartigen Schussverletzungen zu den seltensten Ereignissen. Hier erfolgt in der Regel, selbst wenn der Verlauf die ersten 8 bis 14 Tage anscheinend günstig gewesen, eine schwere secundäre Gelenksentzündung. Letztere bleibt aber fast nie aus, wenn es sich um umfangreiche Zerschmetterungen der Gelenkenden der Knochen und um beträchtliche Zerstörungen der Gelenke durch Projectile handelt. — Die Heilung der Gelenkschusswunden ohne Eiterung braucht weder Anchylose noch Functionsstörungen zurückzulassen, thut es aber in der Regel. —

c. an den platten Knochen.

§. 64. Die Contusionen und Streifschussrinnen heilen an den platten Knochen, wie an den Diaphysen der langen Röhrenknochen. Dass auch Fissuren und Fracturen an ihnen durch wahren Knochencallus ohne üble Zufälle heilen können, unterliegt gleichfalls keinem Zweifel mehr. Es ist eine bemerkenswerthe Thatsache, dass Schädelfracturen mit Eindruck

leichter durch wahren Knochencallus heilen, als einfache Fissuren ohne Verschiebung oder Eindruck. Die Heilung tritt bei letzteren erst spät ein und wird nach Rokitansky durch fibroiden Callus bewerkstelligt, der mit der äusseren und inneren Beinhaut zusammenhängt. Niemals bemerkt man nach Hyrtl's Untersuchungen an heilenden Schädelbrüchen etwas, was mit dem provisorischen Callus bei anderen Knochenbrüchen verglichen werden könnte. Sehr gefährlich und meistens lethal sind die Fissuren der Schädelbasis, doch giebt es auch mehrere Präparate, welche die Möglichkeit der Heilung auch dieser Verletzungen beweisen. —

Gewöhnlich heilen die deprimirten Knochenstücke, besonders wenn dieselben stark aus ihrer Verbindung gelöst sind, nicht wieder an, sie werden necrotisch und stossen sich ab. Der nun entstandene Defect im Schädel schliesst sich, wie eine Trepanationsöffnung sehr spät und auch nur selten vollständig durch Callus. Die Ränder derselben schärfen sich zu, schieben sich durch Knochenneubildung vor und verwachsen mit den von der harten Hirnhaut ausgehenden Granulationen, welche allmählig in eine feste, derbe Platte zusammengedrängt werden. Letztere entwickelt keine selbstständigen Ossificationspunkte. Sehr oft aber bildet sich dabei gar kein Callus, sondern es kommt zu einem bindegewebsnarbigen Verschluss des Defectes durch Granulationen, welche von der harten Hirnhaut ausgehen. — Ganz ebenso können auch die Schussöffnungen im Schädel heilen, nachdem die Ränder derselben sich oberflächlich durch Necrotisirung gereinigt haben. —

Seltener noch, wie am Schädel, kommt die Heilung durch Callus an den übrigen platten Knochen, deren grosse Neigung zu osteomyelitischen und phlebitischen Processen nach Schussverletzungen allen Chirurgen sattsam bekannt ist, zu Stande; am Schulterblatt gehört dieselbe leider zur Ausnahme, ebenso an den Beckenknochen. —

§. 65. Das Schicksal der in den Knochen eingekeilten oder in der Markhöhle derselben stecken gebliebenen Geschosse ist vielfach ventilirt worden. Die älteren Chirurgen hielten dafür, dass das Verweilen einer Kugel im Knochen endlose Eiterung, Caries und Necrose bedinge. Es wurden indessen mit der Zeit immer mehr Beobachtungen bekannt, dass sowohl in den platten Knochen und ihren Höhlen — (Larrey sah die Kugel in dem Stirnbein, Pallas im os ethmoidale 15 Jahr, Le-dran in der Sella turcica ein Jahr, Ravaton in der Highmorshöhle 25 Jahr und ebenso lange in der Nase, Hutin im Wirbelcanale 14 Jahr, Grossheim im os ileum ohne Gefahr verweilen) —, als auch in den Diaphysen langer Röhrenknochen — (Pirogoff wurde 1850 zu einem Manne gerufen, der seit 1812 eine Kugel im unteren Drittel des Oberschenkels ohne Störungen trug, Gohl sah eine Kugel dreissig Jahr ohne Störung in der tibia, Bujalsky 45 Jahre im Schenkelknochen hinter dem Troch. maj. am Anfange des collum femoris verweilen) —, so wie in ihren Epiphysen — (Simon beschreibt und zeichnet einen Oberarmkopf, in welchem 45 Jahre eine Kugel ohne Störung getragen war, in einem anderen Falle sah er eine Kugel in der unteren Epiphyse des Oberarms dicht über dem Olecranon ohne Störungen einheilen) — Geschosse einheilen können, ohne in einem langen Zeitraum von Jahren bedenkliche Erscheinungen hervorzurufen.

In der Mehrzahl der Fälle fand die Einheilung der Kugel aber nur bei solchen Knochenverletzungen statt, welche mit geringen Entzündungserscheinungen und spärlicher Eiterung verliefen. Dass dieselbe aber auch bei langdauernder Eiterung und nach heftigen Entzündungsstürmen noch eintreten kann, haben Simon's Beobachtungen

gelehrt. Meist bildet sich um die eingeheilten Kugeln eine Kapsel, welche durch einen hyperplastischen Process im Peri- und End-ostium gebildet wird. Rings um die Kugel eburnirt das Knochengewebe. Zwei Präparate der Art von seltener Schönheit finden sich in der Sammlung der militärärztlichen Bildungsanstalten zu Berlin. Das eine (Taf. III. Fig. 7 a u. b) wurde bei der Section eines Soldaten, welcher 1801 einen Schuss bekommen hatte, 1827 gefunden: die Kugel steckt in der oberen Epiphyse der rechten Tibia und ist rings von einer Knochenkapsel umgeben (Taf. III. Fig. 7 a bei f; Fig. 7 b zeigt die Kugel bei eröffneter Kapsel). — Das zweite fand sich bei einem Soldaten, welcher 1812 am rechten Becken verwundet wurde, und nach Heilung der Wunde allen Schlachten von 1813—1815 beiwohnte. Das zoologische Museum in Berlin bewahrt zwei Präparate von Elephantenzähnen, in welchen eiserne Kugeln eingeheilt sitzen. —

Nicht selten hat man die nicht eingekapselten Geschosse, besonders im Markgewebe, wandern sehen. Die erste Beobachtung der Art theilte Paré mit: eine in das Schultergelenk eingedrungene Kugel war innerhalb des Markkanals bis in die Mitte des humerus herabgestiegen. Clot Bey fand eine in den oberen Theil des Markkanals der Tibia eingedrungene Kugel nach 4 Monaten in dem unteren Theile derselben. Zwei sehr bemerkenswerthe Beispiele der Art berichten Velpeau und Thomas. Ersterer sah eine 28 Jahr lang eingekapselte Kugel im Kniegelenk durch einen Fall frei werden und entfernte sie glücklich, letzterer schnitt einem Soldaten, der einen Schuss in das Stirnbein erhalten hatte, nach 7 Jahren die Kugel aus dem Gaumen, wohin sie inzwischen gewandert war. —

Selten ist es ferner beobachtet, dass Projectile, welche sich anfangs in einer Gelenkhöhle festgesetzt hatten, durch cariöse Zerstörung des spongiösen Epiphysengewebes bedeutende Senkungen durch mehrere Knochen erlitten.

2) Ausgänge übler Art:

§. 66. 1) Es tritt Necrose der Bruchenden ein.

Dieses Ereigniss steht eigentlich auf der Grenze zwischen den im vorigen Abschnitte abgehandelten und den später folgenden. Denn eine circumscripte Necrose der Bruchenden (in Form eines schmalen Knochenringes, wie nach Amputationen) oder einzelner Spitzen und Kanten derselben wird wohl bei umfangreicheren Zerschmetterungen der Knochen selten ausbleiben und führt auch bei Sachkenntniss des Chirurgen zu keinen sehr üblen Zufällen. Umfangreichere Necrosen der Bruchenden dagegen, welche eine Quelle erschöpfender Eiterung und langwieriger Verzögerung, wenn nicht gänzlicher Verhinderung der Consolidation der Fractur bilden und die Pyämie so häufig in ihrem Gefolge haben, sind von der übelsten Bedeutung. Die necrotischen Bruchenden haben meist eine weisse Farbe, wie Elfenbein und fühlen sich mehr oder weniger rauh und hart an. Sie werden von dem gesunden Knochen durch einen unregelmässigen Kranz stacheliger Osteophyten abgegrenzt und sind in der Regel von Fissuren und Knochenspalten durchzogen. (Lücke hat ein sehr schönes Präparat der Art vom Oberschenkel gezeichnet und beschrieben (Taf. IV. Fig. 12): a. oberes, b. unteres Bruchstück, α und β die sequestrirten Fracturenden, γ wallförmige Knochenneubildungen).

Der Grund zur Necrotisirung der Bruchenden in grösserem Umfange ist in der mit der Verletzung verbundenen Contusion der Knochen gesucht worden. Mehr noch dürfte er in der gleichzeitigen Ver-

letzung des Periostes liegen. Lücke ist es an den Präparaten erschienen, als sei das Periost von den Fracturenden wie eine Manschette zurückgestreift gewesen. Die Gewalt der Geschosse hatte also eine so grosse Erschütterung der Knochen hervorgebracht, dass von den, der Fracturstelle zunächst gelegenen Knochenpartien auch noch das Periost (also ihre Ernährungsquelle) abgelöst wurde, was dann ihre Sequestrirung zur Folge hatte. Doch nicht nur durch die Erschütterung des Knochens allein, sondern auch mit den Splittern, welche noch am Periost hängen, wird dasselbe oft eine Strecke weit vom Knochen abgelöst, ehe es einreisst. Dabei wird es auch gequetscht und gezerrt, von Blut durchtränkt und stirbt ab. In anderen Fällen wird das Periost nicht direct abgerissen, sondern durch Blutextravasate abgehoben, es kann dann die Ernährung des Knochens nicht mehr vermitteln und die Knochenenden fallen der Necrose anheim.

Die Ausdehnung der Sequestrirung der Bruchenden ist oft sehr beträchtlich, zwei, drei Zoll und darüber an jedem Bruchende. Die spontane Abstossung des Sequesters geschieht so langsam, dass die Patienten meist vor der Vollendung derselben an erschöpfender Eiterung oder an Pyämie zu Grunde gehen. Eine sorgfältige Untersuchung der Wunde und besonders der Knochenverletzung wird kaum einen Zweifel über das Vorhandensein dieses traurigen Ereignisses lassen, welches sich durch eine Veränderung und Vermehrung der Eiterung, durch hectisches Fieber und Eitersenkungen anzukündigen pflegt. Man fühlt mit dem eingeführten Finger den von Periost entblösten, rauhen Knochen und erkennt auch den demarkirenden Osteophytenring. —

Hiermit haben wir die eine Art der tertiären Splitter Dupuytren's oder der necrotischen Splitter Esmarch's kennen gelernt. Sie zeigen gewöhnlich zackige und ausgenagte Contouren, sind aber auch ganz glatt gefunden.

Fig. 73.



Schusscontusion des rechten Oberarms: Necrose des ganzen Knochens mit unförmlicher Calluslade. (Cir. 6).

Fig. 74.



Streifschuss des linken Oberarmes mit partieller Necrose des Knochens, enorme Calluslade von Fistelgängen durchbrochen. (Stromeyer).

§. 67. 2) Es kommt zur Necrose des ganzen oder eines grösseren Theiles des verletzten Knochens.

Diesen Ausgang nehmen fast nur die Contusionen (Siehe Fig. 73) und Streifschüsse (Siehe Fig. 74) der Knochen. An den Röhrenknochen bildet sich dann meist in kurzer Zeit eine umfangreiche, sehr unebene und unförmliche, von Fistelgängen durchsetzte Calluslade um den todten Knochen. —

Sehr oft beobachtet man umfangreiche Necrosen nach Schussverletzungen der platten Knochen. Es werden durch die gewaltige Erschütterung die feinen Gefässverbindungen zwischen Periost und Knochen zerris-

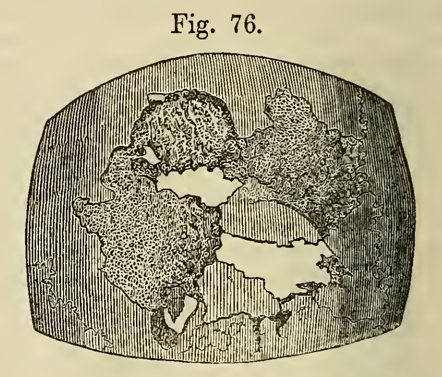
sen. Die Gefässe füllen sich nun im günstigen Falle mit Thromben und obliteriren, wodurch dem Knochen die Ernährungsbrücken mehr und mehr abgeschnitten und Necrosen erzeugt werden. Bei der Necrotisirung der platten Knochen kommt es aber nicht zur Bildung einer Lade, es wird vielmehr das necrotische Stück durch eine Demarcationslinie begrenzt und durch Granulationen abgehoben. Die Necrose betrifft zuweilen nur die Lamina externa (Fig. 85) oder die ganze Dicke des Knochens, so dass die von demselben umschlossene Höhle blossgelegt wird. Meist stösst sich ein solcher Knochen in verschiedenen Schichten ab, wodurch die zurückbleibende Fläche ein äusserst rauhes, unregelmässiges und hügliges Ansehen erhält. (Fig. 86). Nicht zu verwechseln ist diese Necrotisirung des ganzen Knochens mit der nicht seltenen und spät eintretenden Mortification von Splittern, welche in die Callusmasse eingeschlossen und vorläufig anscheinend mit eingeheilt waren. Auch sie liegen in der sie umgebenden Knochenkapsel beweglich wie in einer Todtenlade. —

Fig. 75.



Necrose der Lamina externa der Squama des linken Schläfenbeines nach einem Streifschusse. (Circular 6).

Fig. 76.



Necrose des rechten os parietale in seinem ganzen Umfange nach einer Schussfractur desselben. Sehr unregelmässige und rauhe Oberfläche des Sequesters. (Circular 6).

Hiermit haben wir die zweite Art der tertiären Splitter Dupuytrens, der necrotischen Splitter Esmarch's kennen gelernt.

Werden diese Necrosen nicht erkannt und durch einen operativen Eingriff beseitigt, so erliegt der Kranke nicht selten der von denselben unterhaltenen verzehrenden Eiterung, oder es entwickelt sich eine amyloide Degeneration der Nieren. Die Fistelgänge, welche von den Sequestern aus durch die Weichtheile nach aussen führen und mit luxuriösen, die Gegenwart eines fremden Körpers andeutenden Wucherungen der Granulationen erfüllt sind, erscheinen meist lang und vielfach gewunden, so dass man durch sie selten gleich auf die Bruchstelle gelangt. Ihre Wände sind zuweilen knorpelhart; bald secerniren sie viel Eiter, bald sind sie einige Zeit trocken und eitern plötzlich wieder stark.

§. 68. 3) Es entsteht Osteomyelitis und Periostitis.

J. Roux behauptete im Jahre 1860, dass eine fortschreitende Osteomyelitis, welche schliesslich den ganzen Knochen ergreife, die unvermeidliche und constante Folge jeder Schussfractur und die allerhäufigste Ursache des lethalen Ausganges der Amputationen sei. Damit hatte er indessen ohne Zweifel sehr übertriebene Befürchtungen erweckt, welche

wohl aus einer Verwechslung der Osteomyelitis mit der in der nächsten Nähe der Bruchstelle zur Elimination des Ernährungsunfähigen und zur Einleitung der reparatorischen Vorgänge stattfindenden Vermehrung des Blutzuflusses, Schwellung und Wucherung in der Marksubstanz entsprangen. Auf der anderen Seite scheinen aber auch Demme und andere neuere Autoren wieder zu weit zu gehen, wenn sie die eigentliche Osteomyelitis für einen ziemlich seltenen Process bei Schussfracturen erklären. Wir haben uns während des böhmischen Krieges nach Pirogoff's Empfehlung bei jeder Section oder Amputation einer Knochenschussverletzung die Halbirung der Knochenfragmente durch einen Längsschnitt zur Regel gemacht und sind, wie Allen, zu der Ueberzeugung gekommen, dass die Osteomyelitis kein so seltenes Ereigniss bei Schussverletzungen der Knochen ist. Wir haben allerdings die diffuse Form der Osteomyelitis seltener dabei gefunden, als die circumscripte.

Erstere tritt entweder als eine gleichmässige eitrige Durchtränkung des ganzen Knochenmarkes auf, welches schmutzig gelblich grün in einem sehr bunten Farbenspiel erscheint (siehe Tafel I. Figur 3) oder in kleineren eitrigen Heerden, welche durch ein rothes Granulationsgewebe begrenzt und getrennt, oder durch schmale eitrige, in dem Granulationsgewebe verlaufende Brücken unter einander verbunden und in unregelmässiger Anordnung durch den ganzen Knochen zerstreut sind. Die erste Form haben wir besonders an den langen Röhrenknochen der unteren Extremitäten, die letztere besonders an denen der oberen Extremitäten beobachtet und zwar überhaupt seltener bei Schussfracturen, als nach heftigen Contusionen der Knochen durch Projectile. Auch Esmarch beobachtete vier Fälle, in denen eine matte Kugel den Oberschenkelknochen getroffen, sich dann platt geschlagen hatte und dicht hinter demselben in den Weichtheilen stecken geblieben war. Es bildeten sich ungeheure Eitersenkungen, und der Tod erfolgte durch Jaucheresorption. Bei der Section fand man die vom Periost entblöste Stelle des Knochens missfarbig und necrotisch, die ganze Marksubstanz bis in die Epiphysen hinein mit stinkendem Eiter erfüllt. Allen will die Osteomyelitis auch ohne jede Knochenverletzung bei einfachen Fleischschüssen eintreten gesehen haben, mir scheint indessen, dass es sich doch in diesen Fällen um verkannte Contusionen der Knochen gehandelt hat. Die heftige Erschütterung des Markgewebes, welche meist disseminirte oder grössere Blutextravasate in demselben hervorbringt, ist, sei es durch Putrescenz und Zerfall der zertrümmerten und verflüssigten Marksubstanz, sei es durch Verjauchung der Blutextravasate, zweifellos die Ursache der diffusen Osteomyelitis nach Schusswunden. — Vor allen Knochen zeigen die platten nach Einwirkung heftiger Traumen die grösste Neigung zur Entwicklung der Osteomyelitis diffusa. Es finden unzweifelhaft bei allen Schussverletzungen platter Knochen Blutergiessungen in der Diploë und Abtrennungen und Sugillationen des Periostes in umfangreicher Weise statt. Durch eine Verjauchung der Blutergüsse wird nun die Osteomyelitis eingeleitet, oder es tritt auch direct eine Entzündung im blossliegenden und vom Eiter umspülten Knochengewebe ein. Deshalb sind die Schussverletzungen am Schulterblatt und Becken mit Recht so gefürchtet. Entwickelt sich die Osteomyelitis diffusa nach einer Schussfractur der langen Röhrenknochen, so habe ich sie constant im unteren Fragmente prägnanter ausgeprägt und diffuser gefunden, als im oberen. —

Die circumscripte Form der Osteomyelitis habe ich vorwaltend durch zwei Momente nach Schussverletzungen der Knochen entstehen sehen. Zuvörderst durch den Reiz der in einen Knochen eingedrungenen und darin sitzen

gebliebenen Kugel. Hatte dies Ereigniss in dem spongiösen Gewebe der Epiphyse Platz gegriffen, so habe ich, in zwei Fällen an der Tibia, eine eitrige Osteomyelitis in der benachbarten Knochensubstanz rings um die Kugel, wie eine Kapsel entstehen sehen. Diese Knochenhöhle war durch schmutzige, blutig jauchige Eitermassen und einen feinen Knochendetritus ausgekleidet. Die Knochenwandungen derselben waren bröcklig, rauh, sehr uneben. Die eitrige Schicht im Knochen hatte die Dicke eines $^1/_4$ Zolles und wurde durch ein rothes Granulationsgewebe von dem gesunden Knochen getrennt. (Taf. I. Fig. 4). Das Geschoss lag in dieser Höhle vollständig gelöst, der Tod wurde durch eitrige Kniegelenksentzündung herbeigeführt. Steckt die Kugel im Knochenmarke der Diaphyse, so entsteht unter diesen Verhältnissen ein circumscripter Abscess in demselben rings um die Kugel, welche dadurch gelockert und der Extraction zugängiger oder zur Wanderung und Senkung befähigt wird. So selten auch die in den Knochen eingedrungenen Kugeln eine Osteomyelitis erregen mögen, immerhin sind diese wenigen Fälle genügend, die von einigen Autoren (besonders Simon) gelehrte absolute Unschädlichkeit des Geschosses im Knochen in Frage zu stellen. —

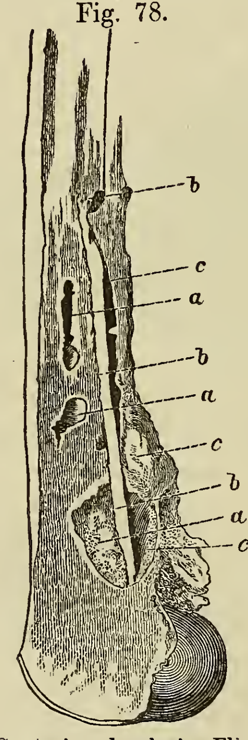
Die zweite, weit häufigere Ursache der circumscripten Osteomyelitis bilden Contusionen mässigen Grades durch matte Kugeln, welche zwischen zwei Knochen stecken (Siehe Fig. 77) oder vordem contundirten Knochen liegen geblieben sind. (Siehe Fig. 78). Ich habe diese Form besonders an den Unterarm- und Unterschenkel-Knochen nach Contusionsschüssen beobachtet.

Ob die von Demme als häufig bezeichnete Rückbildung der Osteomyelitis, welche sich durch Wucherung der Bindesubstanz, kalkige Ablagerungen in demselben, Verengerungen des Markcanales und osteophytische Verdickung des Knochens auszeichnen soll, jemals nach Schusswunden vorkommt, vermag ich nicht zu sagen. Ich habe, wie auch Pirogoff aus seiner reichen Erfahrung bekennt, niemals einen glücklichen Ausgang danach beobachtet. Bei der diffusen Osteomyelitis wurde das ganze befallene Knochenstück ne-

Fig. 77.

a — b circumscripte Osteomyelitis im Radius: die matte Kugel war zwischen Radius und Ulna stecken geblieben. Patient starb an Pyämie. Der osteomyelitische Heerd entsprach gerade dem Sitze des Geschosses.

Fig. 78.



Contusion durch eine Flintenkugel: circumscripte Osteomyelitis in der unteren Hälfte der Diaphyse des Oberschenkels (a), Necrose der darüberliegenden Knochenschichten (b), Ablösungen des Periostes (c). Tod durch Pyämie.

crotisch, das Mark verwandelte sich in eine flüssige, bräunlich stinkende Masse, das Periost wurde abgelöst, es begann eine furchtbare jauchige Eiterung in den Weichtheilen, und eine schnell entwickelte Pyämie machte der traurigen Scene ein Ende. Auch die circumscripte Form der Osteomyelitis habe ich stets zu begrenzten Necrosen, Abhebungen des Periostes, enormen Eiterungen und schliesslich zum Tode durch Pyämie führen sehen. (Fig. 78). Eine secundäre Abtrennung der Epiphysen, wie sie bei der rheumatischen oder dyscrasischen Osteomyelitis nicht selten beobachtet wird, habe ich nach Schussverletzungen niemals gesehen und auch kein derartiges Beispiel in der spärlichen Litteratur über diesen Gegenstand berichtet gefunden. Bei der Osteomyelitis tritt natürlich keine Spur einer Consolidation der Bruchenden ein; dieselben liegen entblösst, necrotisch, rauh in einer mit Jauche erfüllten Höhle. —

Obwohl die Periostitis nach Schussverletzungen in der Regel eine secundäre, durch Osteomyelitis bedingte ist, so kommen doch auch dabei grössere Periostalabscesse und diffuse Periostitides in Folge der Verjauchung subperiostaler Blutextravasate oder in Folge des mechanischen Insultes des Periostes oder durch Fortpflanzung tiefer Zellgewebsentzündungen bis auf das periostale Bindegewebe vor. Die Vereiterungen, Zerstörungen oder secundären Ablösungen des Periostes sind oft enorm und umfangreiche Necrosen, nicht selten ganzer Knochen, Osteophytbildungen, Gelenkentzündungen etc. die unausbleiblichen Folgen derselben. In Betreff des feineren, klinischen und pathologisch anatomischen Details dieser Leiden müssen wir auf den Abschnitt über Knochenkrankheiten von R. Volkmann verweisen. —

In den Necrosen, welche durch Osteomyelitis und Periostitis entstehen, erkennen wir die dritte Art der tertiären Splitter Dupuytren's, der necrotischen Splitter Esmarch's. Gerade diese dritte Art pflegt besonders zackige und ausgenagte Contouren zu haben. —

§. 69. 4) Es folgen heftige Gelenkentzündungen, welche zur Zerstörung des betreffenden Gelenkes, zum Verluste des entsprechenden Gliedes oder des Lebens der Patienten führen.

Gewöhnlich bildet sich sehr rasch nach der Verletzung eines Gelenkes oder seiner nächsten Umgebung eine starke seröse Infiltration, dazu gesellt sich dann die Entzündung der Synovialmembran, es kommt Anfangs zu einer vermehrten Secretion der Synovia, dann zur Eiterbildung, die Gelenkgegend schwillt an, die Conturen derselben werden maskirt, heftige Schmerzen treten in dem betroffenen Gelenke ein, das Allgemeinbefinden trübt sich mehr und mehr. Die unverhältnissmässig reichliche Menge des aus den Wundöffnungen ausfliessenden Eiters, seine vermehrte Entleerung bei Druck auf das geschwollene Gelenk, die Ausspülung abgelöster Gelenkknorpelstückchen (Paul) lassen keinen Zweifel über das Bestehen dieses traurigen Ereignisses zu. Nur bei dem tief gelegenen Hüftgelenke ist die Entscheidung, ob eine eitrige Gelenkentzündung nach der Schussverletzung eingetreten ist, oft nicht leicht. Pirogoff hält das Aussehen der Wunde allein, besonders die blass-gelblichen, aufgedunsenen, wuchernden Granulationen für charakteristisch genug zur Erkennung der Gelenkeiterung. Er geht indessen doch darin etwas zu weit, weil solches Aussehen der Wunden auch unter andern Umständen beobachtet wird. — Trotzdem aus der Wunde Eiter und Synovia in grosser Menge und andauernd abfliessen, findet man doch die Gelenkkapsel beständig gleichmässig angeschwollen und ziemlich stark ausgedehnt. Diese Thatsache erklärt Pirogoff aus der

pulpösen Entartung der Synovialhaut und durch die Ansammlung coagulirter Synovia in den Ausbuchtungen der Gelenkhöhle. —

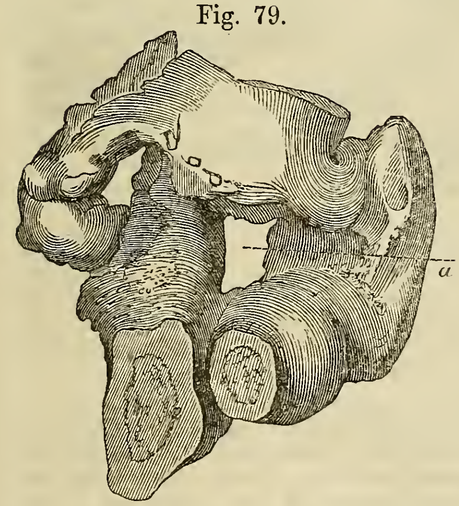
Wir brauchen wohl kaum zu erwähnen, wie gefährlich die Entzündungen an allen grösseren Gelenken sind. Die Masse der fibrösen und sehnigen Theile, auf welche sich von hier aus die Entzündung fortpflanzt, die grosse Oberfläche der freien Knochenenden, welche durch die Knorpelüberzüge nur schwach und auf kurze Zeit geschützt werden, da die Wundflüssigkeiten bald eine Maceration und Abtrennung derselben hervorbringen und dadurch den Knochen ganz bloss legen, endlich der eigenthümlich buchtige Bau der Gelenkhöhlen, welcher dem copiösen Wundsecret keinen ausreichenden Abfluss gestattet, die jauchige Beschaffenheit des Eiters, welche durch die Zersetzung der Blutextravasate entsteht und die Entzündung weit in die verletzte Knochensubstanz hinein fortleitet, erklären die hohen Gefahren derselben hinreichend. (Esmarch). Die Kapselmembran wird durchbrochen, der Eiter dringt in die Zellgewebsräume zwischen den Muskeln, es entstehen umfangreiche phlegmonöse Entzündungen, grosse Abscesse, welche schliesslich zur Pyämie und zur Erschöpfung führen. Man hat diesen Ausgang in Gelenkvereiterung bei allen Gelenkverletzungen durch Feuerwaffen zu fürchten, selbst wenn alle Zeichen vorhanden waren, dass das Gelenk nicht primär eröffnet war. Esmarch erzählt von einem Prellschuss an der äusseren Seite des Kniegelenkes, wodurch ein zirkelrundes Hautstück brandig geworden war. Nach Ablösung desselben zeigte sich in der Kapsel ein nadelknopfgrosses Loch, welches zur Vereiterung des Kniegelenkes, Amputation und schliesslich zum Tode durch Pyämie führte. Demme berichtet zwei ähnliche Beobachtungen. Ist das Gelenk direct vom Geschosse betroffen, so pflegt die Gelenkentzündung in der allerfrühesten Zeit aufzutreten, meist am zweiten oder dritten Tage nach der Verletzung, und äusserst acut zu verlaufen (primäre Gelenkentzündung). Dieselbe tritt dagegen später auf, wenn die Synovialmembran erst secundär eröffnet wird, wie wir es bei Fissuren und bei fortschreitender diffuser Osteomyelitis besonders häufig beobachten (secundäre Gelenkvereiterung). Wenn Fissuren von der getroffenen Stelle der Knochenepiphyse aus bis unter den Knorpelüberzug vordringen, so wird anfänglich die Gelenkhöhle durch den unversehrten Knorpel noch von der Verletzung abgeschlossen. Pflanzt sich dann aber die Eiterung bis in diese Fissuren fort, so erweicht der Knorpel an dieser Stelle und sobald er abgestossen ist, dringt die Jauche aus der Wunde in die Gelenkhöhle ein, und eine heftige Entzündung derselben ist die Folge. Selbst in den Fällen, wo die Epiphyse nicht oder so von der Kugel verletzt ist, dass weder die Kapsel eröffnet, noch Fissuren bis ins Gelenk entstanden sind, tritt bisweilen noch spät eine Gelenkentzündung auf. In einer Reihe von Fällen wird dieselbe durch eine Osteomyelitis diffusa, sei es, dass dieselbe sich von der Diaphyse bis in die Epiphyse erstreckte, oder in der letzteren allein ihren Sitz hatte, erzeugt. Die Verletzungen der Beckenknochen und des Schulterblattes werden daher um so gefährlicher, je näher sie den Gelenkpfannen verlaufen. Die nach Schussverletzungen der platten Knochen so häufig eintretenden Osteomyelitides afficiren schliesslich die Pfanne, und eine eitrige Gelenkentzündung ist die schwere Folge. Aus demselben Grunde nehmen die Gefahren der Schussverletzungen der Diaphysen mit ihrer Annäherung an die Epiphysen zu. —

In einer zweiten Reihe von Fällen treten noch spät sehr bösartige Gelenkentzündungen durch die Reizung necrotischer Splitter oder fremder Körper ein. So sah ich bei einem Streifschusse des Condylus externus femoris noch in der achten Woche nach einem anscheinend äusserst günsti-

gen Verlaufe eine eitrige Kniegelenksentzündung eintreten, welche durch den Reiz eines relativ kleinen, bis in die Gelenkhöhle dringenden necrotischen Knochensplitters bedingt war.

Ist es bis zur eitrigen Zerstörung des Gelenkes gekommen, so tritt nur noch sehr selten und meist nur an den kleineren Gelenken ein relativ günstiger Ausgang, nämlich in Verödung des Gelenkes mit dem Uebergange in gänzliche Anchylosirung oder hochgradige Beschränkung der Beweglichkeit, ein. Die pulpösen Wucherungen in den entzündeten Gelenken haben durchweg geringe Neigung, Verlöthungen oder Adhärenzen einzugehen, sie führen vielmehr bei nicht gehöriger Ruhe des beleidigten Gelenkes, bei misslichen Hospitalverhältnissen oder bei irgend welchem Keime von allgemeiner Erkrankung zu einer reichlichen, destruirenden und inanirenden Suppuration und Verschwärung. Tritt aber die Verlöthung und Adhärenz ein, so greift die Eiterung nicht wesentlich über das Gelenk hinaus, die Knorpelflächen stossen sich ab, Granulationen füllen von allen Seiten den Gelenkraum aus und wachsen aus den blossgelegten Knochenflächen ineinander, es entstehen narbige und dann schliesslich knöcherne Verschmelzungen der exulcerirten Knochenflächen. Dabei kann manchmal eine reichliche Bildung von Osteophyten um das erkrankte Gelenk stattfinden, ohne dass viel Knochenmasse abgestossen wird, zuweilen aber kommt es zur Exfoliirung sehr ansehnlicher Knochenstücke. So sah Brandisch nach einer Schussverletzung totale Exfoliation des Schenkelkopfes und darauf Heilung eintreten. Legouest sah diesen Ausgang am Hüftgelenke dreimal, Demme zweimal. Am häufigsten noch tritt eine Verheilung und Anchylosirung nach Vereiterungen des Schultergelenkes und der Hand- und Fussgelenke in Folge von Schussverletzungen ein. Am Ellbogengelenk ist dieser Ausgang seltener. A. Paré theilt bereits ein Paar schöne Beobachtungen der Art mit, und aus den neueren Kriegen sind mehrere ähnliche berichtet worden. Hüter hat ein solches Präparat aus der Sammlung des Berliner Universitätsclinicums abgebildet. Fig. 79.

Fig. 79.



Geheilte Schussfractur des Ellenbogengelenkes mit knöcherner Anchylose a. Schusscanal.

Nur in seltenen Ausnahmsfällen sieht man nach traumatischer Kniegelenksentzündung noch eine Verheilung und Anchylosirung eintreten. Man hat dies noch relativ am häufigsten nach der Einwirkung groben Geschosses beobachtet, weil dabei das Secret wegen der weiteren Eröffnung des Gelenkes besseren Abfluss findet (Macleod in 3 Fällen). Eines besonders günstigen Rufes erfreuen sich in dieser Hinsicht die Knieverletzungen durch Patella-Schussbrüche. Sie sollen bei weitem weniger schlecht verlaufen und seltener lethal sein als die anderen Kniegelenksschussverletzungen. Hennen erzählt von zwei derartigen Verletzten, welche bei starker Antiphlogose hergestellt wurden; auch Esmarch sah eine Anchylose nach der Zerschmetterung der

Kniescheibe entstehen und Macleod berichtet von einem Falle, in welchem die Heilung mit Anchylose nach der allmähligen Entfernung der zersplitterten Kniescheibe eintrat. Demme sah diesen Ausgang zweimal. Fig. 80. In einem von Smith beobachteten Falle der Art war solche Verunstaltung und eine so ungünstige Stellung des anchylosirten Knies eingetreten, das S. die Resection des Kniegelenkes noch nachträglich vornehmen musste. —

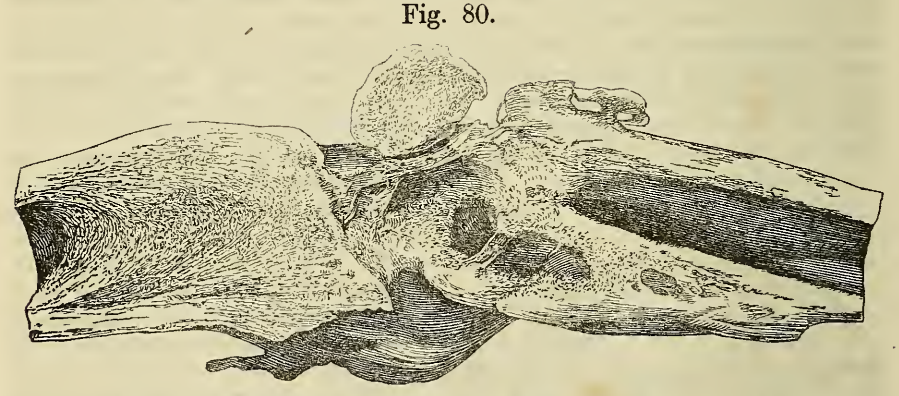
§. 70. 5) Specifische Zufälle schlimmer Art nach den Schussverletzungen bestimmter Knochen.

Hierzu gehören zuvörderst die Erstickungszufälle, welche man nach Schussverletzungen der Unterkieferknochen durch Retraction der Zunge und Glottisverschluss hat eintreten sehen. Wird die Ursache nicht gleich erkannt und durch Fixation der Zunge beseitigt, so tritt schnell der Tod durch Erstickung ein, wovon Lücke ein Beispiel citirt. —

Die Schussverletzung desselben Knochens setzt zuweilen noch ein anderes, sehr schweres Leiden, nämlich eine theilweise oder totale Anchylose der Mandibula, wodurch die Ernährung der Patienten stark untergraben wird, wenn nicht bald eine operative Hülfe Platz greift. —

Endlich haben wir noch der Thatsache Erwähnung zu thun, dass nach Schussverletzungen der Kopfknochen nicht selten Leberabscesse beobachtet werden. ZurErklärung dieses von den besten Autoren con-

Fig. 80.



Anchylosis vera des Kniegelenkes nach einer Schussverletzung. Die Kugel war von hinten eingedrungen und hatte das Gelenk durchsetzt und war nach Zerschmetterung der Patella wieder ausgetreten. Die Patellarfractur war durch Callusmassen verheilt, die Kniescheibe mit dem Femur verwachsen. Die Epiphyse des Femur und der Tibia waren durch die eitrige Entzündung grösstentheils abgestossen und nun durch lange, breite, poröse Callusbrücken vereinigt. Atrophie des Gliedes. (Williamson).

statirten Factums hat man die wunderlichsten Hypothesen hervorgesucht. Die älteren Chirurgen (Richter, Desault, Langenbeck, Larrey) nahmen einen sympathischen Consensus zwischen Gehirn und Leber an, Volpi dagegen betrachtete die Leberabscesse als eine Folge des gastrischen Catarrhs, welcher nach Kopfverletzungen so häufig auftritt. Zu dieser Anschauung neigt auch Demme. Er erinnert an die Experimente Valentin's, nach denen die Verletzung gewisser Hirntheile einen, nicht selten von Erbrechen und Diarrhoe begleiteten catarrhalischen Zustand

der dünnen und dicken Gedärme und des Magens erzeuge, und an die Beobachtungen Schiff's, welcher nach Verletzungen des Pons und der Medulla oblongata Leberhyperämie, welche sich bei längerer Dauer in leichterer Zerreiblichkeit und bisweilen in gelblich grauen, in der Schnittfläche eingesprengten Massen kundgab, welche aus Körnchenzellen und Zellenkernen bestanden, eintreten sah. So werthvoll diese Thatsachen auch für die Physiologie sein mögen, so sind sie doch, meiner Meinung nach, zur Erklärung der uns beschäftigenden Frage schlechterdings nicht zu verwerthen. Denn es bleibt ja trotzdem immer noch dunkel, wie aus dem gastrischen Catarrh und der einfachen Leberhyperämie ein Abscess in der Leber entstehen sollte. Wie oft finden wir bei Patienten der inneren Klinik beide Zustände, und wie selten die Leberabscesse! — Es unterliegt wohl bei genauerer Beobachtung und anatomischer Untersuchung derartiger Fälle keinem Zweifel, dass die fraglichen Abscesse entweder als eine Folge gleichzeitiger Leberquetschung (Virchow, Reinhard) oder metastatisch entstehen. Da die Kopfverletzten meist nach dem Trauma zu Boden fallen, so sind ja Contusionen des ausserordentlich weichen, zerreisslichen Lebergewebes bei einem Fall auf die rechte Seite, besonders auf einem unebenen und harten Boden dabei sehr leicht möglich. Und der Uebergang der so entstehenden hämorrhagischen Infarcte in Abscesse ist ja in allen Organen keine Seltenheit. In der anderen Reihe von Fällen, in welchen ein directes Trauma der Leber nicht nachweisbar ist, handelt es sich zweifellos um secundäre pyämische Abscesse, bei denen die primäre Heerderkrankung übersehen, oder, wie es zuweilen selbst bei der sorgfältigsten Untersuchung vorkommt, nicht gefunden werden konnte. — Es bedarf kaum der besonderen Erwähnung, dass diese Complication der Kopfknochenschussverletzungen immer die ungünstigste Prognose bedingt.

§. 71. Die Schusswunden des Knorpelgewebes haben wir bei den Gelenkschussverletzungen schon in ihren Eigenthümlichkeiten und Verlaufe kennen gelernt. Nicht selten werden durch Projectile die Rippenknorpel getrennt, und wenn es sich dabei um einfache Fissuren und Rupturen handelt, so beobachtet man meist durch Wucherungen vom Perichondrium aus eine bindegewebsnarbige Vereinigung der Bruchenden. Bei grösseren Substanzverlusten dagegen kommt dieselbe nur ausnahmsweise und meist unvollkommen zu Stande. Gewöhnlich wird die ganze verletzte Knorpelpartie durch die Eiterung ausgestossen und, wenn nun noch eine Verschliessung des Defectes zu Stande kommt, so geschieht sie durch eine dünne Narbenmasse vom Unterhautbindegewebe aus. An den Kehlkopfknorpeln beobachtet man häufig Contusionen und unregelmässige Fracturen durch Schussverletzungen, seltener grössere, unregelmässige Substanzverluste, am seltensten reine Schusscanäle. Die Gefahren bei diesen Verletzungen werden durch die Laryngostenose, durch innere Blutergüsse, Glottis-Oedem, Perichondritis laryngea bedingt. Zuweilen necrotisiren ganze Knorpel und werden ausgestossen. Eine völlige Ausfüllung der durch die Schussverletzungen gesetzten Defecte durch Bindegewebsnarben kommt am Larynx selten zur Beobachtung, meist bleiben sogenannte Luftfisteln zurück. —

III. Die Schussverletzungen der Gefässe und des Herzens.

Litteratur: Dupuytren: Leçons orales. II. p. 521 u. 532. — Amussat: Plaies d'armes à feu, Paris 1849. p. 48. — J. J. Roux: Quarante années de pratique chirurg. 1855. Tom. II. — J. Roux: Gazette hebdomad. 1859. VI. 14. — Verneuil: Archives génér. Août 1859. v. Langenbeck. Anmerkungen zu Hunter, und Archiv. I. Bd. Adelmann, v. Langenbecks Archiv Bd. 3. Schwartz l. c. p. 51. Heine l. c. p. 355. Pirogoff l. c. p. 391. Neudörfer l. c. p. 61. Demme l. c. p. 50. Lücke l. c. p. 75. Williamson l. c. p. 175. Circular Nr. 6. p. 38. Ledran l. c. p. 23 u. 115. — Morand: Mémoir. de l'acad. de chir. Tom. II. p. 152. Paris 1819. — J. A. Lidell: On Gunshot Wounds of Arteries. Americ. Journ. 1864. p. 108. — J. Norris: Case of Aneurysm of the axillary Art. ibid. p. 128. — J. Ashhurt: Surgical cases ibidem p. 144. W. W. Keen: ibidem p. 48. — C. Peters: ibid. 1865. p. 373. Stoppa Cesare: Aueurysme étendue de la fémorale, produite par une arme à feu: Gaz. méd. 1865. p. 736. — Blandin: Anat. chir. p. 287. — Jamain: des plaies du coeur; Paris 1857. — Latour: Traité des Hémorrh. Orléans 1815. Tom. I. p. 75. — B. Balch: Amer. Journ. 1861. p. 293. — Lamotte: Traité compl. de chir. Paris 1781. Tom. II. p. 69. — Holmes: Amer. Journ. Tom. I. p. 227. — Heidenreich: Bair. Intellz.-Bl. 1865 Nr. 51. — Pirogoff: Graefe's und Walther's Journal für Chirurgie 1833. — Larrey Denkwürdigkeiten. Bd. 2. p. 264. — Noll: Ann. de chir. franc. IV. p. 120. — Desparanches. Bull. de Société de méd. à Paris. 1789 Nr. 6. — James Sunner Greene: on the presense of air in the Veins as a Cause of death. Amer. Journal 1865. p. 38. — Richepin: Note sur la compression des artères dans les hémorrhagies traumatiques sur les champs de bataille. Rec. de méd. et de chir. milit. October 1866. — Cadier, Albert, Quelques considerations sur les blessures d'artères. Thèse de concours. Paris 1866. — Löffler: Generalbericht etc. 2. Heft. Berlin 1867. p. 151. — Stromeyer: Erfahrungen über Schusswunden im Jahre 1866. Hannover 1867. — Beck: Kriegschirurgische Erfahrungen während des Feldzuges 1866. Freiburg 1867.

§. 72. Es wird von allen Militärchirurgen seit jeher die bemerkenswerthe Thatsache hervorgehoben, dass sowohl wegen der eigenthümlichen Gestalt der Projectile, als auch wegen der Form, Widerstandsfähigkeit und Beweglichkeit grösserer Gefässe relativ selten Verletzungen derselben durch Schusswaffen beobachtet werden. Es verläuft der Schusscanal oft direct durch die Bahn grosser Gefässstämme, und doch bleiben dieselben nicht selten intact, weil sie in wunderbarer Weise den Geschossen ausweichen. Namentlich leisten die Arterien, welche, wie die Arter. femoralis unterhalb des Lig. Poupartii, und die Arter. subclavia in der fossa infraclavicularis von festen Bindegewebsmassen locker umhüllt sind, der Wirkung der sie treffenden Geschosse Widerstand. Je fester fixirt dagegen die Gefässe sind, wie die Art. iliaca und die durch Knochencanäle verlaufenden Arterien, desto häufiger und schwerer werden sie durch Schusswaffen verletzt. Guthrie erzählt, dass eine Kugel in den Oberschenkel eindrang, die Gefässscheide eröffnete, zwischen Arterie und Vene verlief und nur Thrombose, keine Ruptur der Arterie erzeugte. Langenbeck beobachtete einen Fall, in welchem eine Kugel zwischen Subclavia und Plexus brachialis durchgedrungen war, ohne die Erstere zu verletzen. Dieselbe Beobachtung habe ich während des böhmischen Feldzuges gemacht: der Plexus war zerrissen, die Arterie intact. Demme hat in Italien die Gegend der Schenkel-, der Achsel- und der grossen Halsgefässe selbst von groben Geschützprojectilen ohne eine Spur von Gefässverletzung durchbohrt gesehen.

Es lässt sich im Ganzen genommen indessen nicht verkennen, dass die modernen Geschosse weniger die Gefässstämme verschonen, als die

früheren sphärischen. Demme will die Häufigkeit der grösseren Arterien-Verletzungen bei den schwereren, d. h. bei den zum Tode, oder zur Amputation führenden Wunden der österreichischen Vollkugeln auf 25 %, bei denjenigen der französischen Hohlprojectile auf 31 % berechnet haben.

Sind nun die Arterienschussverletzungen überhaupt nicht häufig, so werden sie noch weit seltener Gegenstand der Lazarethbehandlung. Die an den grossen Arterien durch Projectile Getroffenen bedecken meist als Leichen die Schlachtfelder und gelangen nur unter besonders günstigen Verhältnissen, die wir bald kennen lernen werden, noch in die Lazarethe. Ballingall veranschlagt die Zahl der an Verblutung auf dem Schlachtfelde Gestorbenen auf 75 %, und Morand berechnet, dass ¾ aller derer, welche das Schlachtfeld decken, durch primäre Blutung gestorben seien. Lidell hat 43 Leichen bei Fort Steadman bei Petersburg (Amerika) untersucht, davon waren 23 am Kopfe, 15 an der Brust und 5 am Abdomen verletzt. Fast alle an der Brust oder am Bauche Verwundeten sahen bleich und blutleer aus, als seien sie an einer Verblutung gestorben. Alle an den Extremitäten Blessirten, welche als Leichen die Schlachtfelder decken, sind ausnahmslos der Verblutung erlegen.

So kommt es, dass die Lazareth-Rapporte nur wenige Verletzungen grosser Arterien unter enormen Zahlen von Blessirten aufführen: z. B. finden sich im Circular Nr. 6 auf 87,822 Schussverletzungen nur 44 Verletzungen der Arterien.

Von den Arterien des Körpers werden vorwaltend die der Extremitäten und die des Halses von den Schusswaffen verletzt; Erstere häufiger, als die Letzteren, und unter Ersteren am meisten die der untern Extremitäten. Demme stellt 112 Schussverletzungen der Arterien zusammen: darunter befinden sich 41 am Oberschenkel (12 Mal die Femoralis, 7 Mal die Poplitea), 29 am Unterschenkel (9 Mal Tib. antica, 5 Mal Tib. postica), 12 am Oberarm (4 Mal Brachialis, 2 Mal Axillaris), 30 am Vorder-Arm (3 Mal Radialis, 7 Mal Ulnaris, 8 Mal Interosseae). Löffler berichtet aus dem zweiten schleswig-holsteinschen Kriege 3 Schussverletzungen der Axillaris und 12 der Brachialis, so dass die Verletzungen dieser grossen Arterien 1,6 % aller Schussverletzungen der obern Extremitäten, 2,8 % aller Schulter- und Oberarmschüsse bildeten. Stromeyer beobachtete in Langensalza auf 765 Schussverletzungen 26 Verletzungen der Gefässe (also über 3 %).

A. Arten der Gefässverletzungen durch Schusswaffen.

a) Arterienschusswunden.

§. 73. Wird eine Arterie von einem Projectil getroffen, so kann die Verletzung mannigfacher Art sein:

1) Das Projectil entblösst eine Arterie vollständig in einer grossen Strecke ihres Verlaufes. Dabei kann das Gefäss von dem Projectile unberührt geblieben oder gezerrt und gequetscht sein. Stromeyer sah durch ein Granatstück, welches Haut und Muskeln von der Innenseite des Oberschenkels dicht über dem Kniegelenk weggerissen hatte, die Arter. femoralis 3 Zoll weit völlig frei gelegt werden, und dabei die Heilung ohne Störung erfolgen. Beck beobachtete im vorjährigen süddeutschen Feldzuge diesen Vorgang drei Mal; ein Mal an der Carotis und Jugularis, ein Mal an der Axillaris, ein Mal an der Subclavia; alle drei Fälle waren durch preussisches Langblei erzeugt und verliefen günstig.

§. 74. 2) Die Arterie wird von der Kugel gequetscht. Zuweilen betrifft die Quetschung nur einen Theil der Arterienwand, dann verwandelt sich diese Stelle in einen Brandschorf, welcher sich meist zur selben Zeit, wie die Eschara des Schusscanals zu lösen pflegt. Die Abstossung des Brandschorfes hat dann eine arterielle Blutung zur Folge. Desshalb räth v. Langenbeck mit Recht, um diese Zeit die Aufmerksamkeit für den Verwundeten zu verdoppeln, wenn grössere Arterien im Bereiche des Schusscanals liegen. Im zweiten schleswig-holstein'schen Kriege behandelte ich einen preussischen Soldaten, welcher einen Schuss durch die Weichtheile am Ende des oberen Drittels des rechten Oberschenkels erhalten hatte. Der Schusscanal verlief direct durch die Bahn der grossen Gefässe. Die ersten 11 Tage ging Alles gut, am 12. stellte sich aber eine so heftige arterielle Blutung aus der Wunde ein, dass, nach erfolglosem Versuche der Tamponade, die Unterbindung der Arter. femoralis in dem theilweise gespaltenen Schusscanal unternommen werden musste. Schon am andern Tage traten die Zeichen des Brandes an der betreffenden Extremität ein, es wurde daher noch im obern Drittel amputirt. Wenige Tage darauf starb Patient an Erschöpfung. Die Section ergab eine Quetschung der Arterie, in welcher ein Loch von mehr als Linsengrösse entstanden war.

Da die Abstossung des Brandschorfes allmählich erfolgt, so ist diese Blutung Anfangs unbedeutend, kann aber später plötzlich tödtlich werden. So fand Stromeyer nach einer am 5. Tage tödtlich verlaufenen Verletzung der Subclavia sinistra die linke Pleurahöhle mit Blutgerinnseln von drei verschiedenen Massen erfüllt, so dass also erst die dritte Blutung tödtlich geworden war. Die Arterie zeigte einen kleinen gequetschten Lappen, der an einem Theile seiner Peripherie sich gelöst hatte. Demme beschreibt zwei ähnliche Fälle (l. c. p. 57). Tritt aber die Abstossung des Brandschorfes sehr jäh ein, so bleiben auch furchtbare Blutungen nicht aus. Beck berichtet zwei derartige Fälle, von denen einer lethal verlief.

Gewöhnlich wird nur die Adventitia allein gequetscht und mortificirt in grösserer oder geringerer Ausdehnung. Es bildet sich nun ein Aneurysma spurium, oder es tritt durch dasselbe eine Blutung ein. In anderen Fällen wird die Arterie in ihrem ganzen Umfange von der Quetschung betroffen, und zwar meist von einer mehr oder weniger matten Kugel. Die Circulation dauert dann oft noch einige Zeit im Arterienrohre fort, in selteneren Fällen hört sie kurz nach der Verletzung auf. Fast regelmässig aber füllt sich der Arterien-Cylinder unter diesen Umständen mit Thromben, welche bald das ganze Rohr in grosser Ausdehnung durch angeschwemmte secundäre Thromben verstopfen. Dadurch wird die Circulation des Blutes im verletzten Gliede unterbrochen. Es kann nun Heilung eintreten mit völliger Obliteration der verletzten Arterie, wovon Beck vier Beispiele berichtet, oder das Glied verfällt dem Brande. Letzterer erfolgt um so leichter, wenn auch die nebenliegende Vene in gleicher Weise getroffen wurde. v. Langenbeck berichtet einen Fall traumatischer Thrombose der Arteria und Vena axillaris bei einer Schussfractur des Oberarms, wobei wegen beginnenden Brandes die Exarticulation des Oberarms mit günstigem Erfolge gemacht wurde. Beck beobachtete im vorjährigen süddeutschen Kriege einen Soldaten mit einem Schuss durch die Epiphyse der linken Tibia mit Quetschung der Gefässe und Nerven der Kniekehle, es trat Brand des Unterschenkels mit spontaner Exarticulation desselben und schliesslich Heilung ein. Stromeyer sah bei einem Officier, welchem durch eine Kanonenkugel ein handgrosses Stück Fleisch von dem mittleren Drittel des Oberschenkels weggerissen war,

am fünften Tage nach der Verletzung Brand des ganzen Beines und sechs Stunden darauf den Tod eintreten.

Zuweilen aber füllen sich die gequetschten Arterien nicht mit Thromben, man sieht und fühlt sie heftig pulsiren am Boden der eiternden Wunde. Dies soll nach Pirogoff die Regel bei Arterienschussquetschungen sein. In diesen Fällen entstehen secundäre Blutungen, wenn die gequetschten Theile des Gefässes necrotisiren. —

Zuweilen kommt es aber trotz des innigsten Contactes der Kugel mit den grossen Arterien, welcher eine Quetschung fast unvermeidlich erscheinen lässt, doch zu keiner erkennbaren Verletzung derselben. So berichtet Heine: eine einpfündige dänische Kartätschkugel war bei einem preussischen Soldaten in die linke Inguinalgegend eingedrungen, und lag über dem linken Tuber ossis ischii. Arteria, Vena und Nervus cruralis zeigten sich im Schusscanale vollkommen blossgelegt, auf der ersteren lag ein Langblei aus der eigenen Patrontasche des Verwundeten. Bei der Section erschienen trotzdem Arterie und Vene völlig wegsam.

§. 75. 3) Die Arterie wird durch die Kugel gezerrt, einzelne Häute derselben zerrissen, oder die ganze Arterie stark ausgedehnt. In Folge dieser Verletzungen entstehen kürzere oder längere Zeit nach denselben Aneurysmen am Orte der Kugeleinwirkung oder auch an entfernteren Stellen. Letzteren Vorgang sucht Stromeyer folgendermassen zu erklären: eine Kugel streift die Arterie, spannt dieselbe nach ihrer Längsachse und zerrt dieselbe an einem entfernten Punkte, wo sie durch Dünnerwerden, oder durch den Widerstand, welchen ihre festen Verbindungen mit benachbarten Theilen verursachen, mehr zum Zerreissen geneigt ist. Bei einem Blessirten, von welchem Stromeyer berichtet, fand sich nach einem verheilten leichten Streifschusse in der linken Schläfengegend unter einer völlig intact gebliebenen Hautstelle an dem Frontalaste der Art. temporalis ein Aneurysma von der Grösse einer Erbse ein, welches nur in der eben beschriebenen Weise entstanden sein konnte.

Sind einzelne Häute der Arterie zerrissen, so bildet sich am Orte der Einwirkung des Geschosses ein Aneurysma spurium, wie nach allen derartigen Verletzungen aus. Lidell beschreibt einen Fall, in welchem die Kugel in der Mitte der vorderen Fläche des linken Oberschenkels eindrang und einen blinden Schusscanal machte. Die Eintrittsöffnung heilte bald, nach drei Wochen zeigte sich aber ein Abscess an der hinteren Fläche des Oberschenkels, in welchem man das Projectil fand. Eine Woche darauf sah man im Verlaufe des Schusscanals eine pulsirende, mit der Schenkelarterie zusammenhängende Geschwulst sich bilden, welche rapid wuchs und alle Zeichen des Aneurysma darbot. — Während des vorjährigen Feldzuges behandelte ich einen jungen Officier, welcher bei Sadowa einen Schuss in den rechten Unterschenkel bekommen hatte. Die Kugel war in der Mitte der äusseren Seite desselben eingedrungen, und zwischen der Tibia, welche in weiter Ausdehnung ihres Periostes beraubt war, und Fibula bis in das Kniegelenk vorgedrungen. Bei der Untersuchung am dritten Tage nach der Verletzung fühlte ich einen Tumor von Taubeneigrösse, welcher deutlich pulsirte und ziemlich prall gefüllt war. Derselbe sass dicht unter der Theilungsstelle der poplitea. An der hinteren Wand des Tumor wölbte sich noch eine haselnussgrosse Geschwulst besonders stark hervor. Die Kugel konnte ich nicht finden. Es wurde Compression, ruhige Lage und Eis angewandt. Am 7. Tage nach der Verletzung trat eine profuse Blutung ein, welche mich zur Unterbindung der Schenkelarterie zwang. Brand des

Beines. Tod am 12. Tage nach der Verletzung. Bei der Section fand sich die Kugel im Condylus internus ossis femoris. An der Ursprungsstelle der Arter. tibialis war die Adventitia und Media ungleichmässig abgerissen und dazwischen fanden sich Durchlöcherungen der vorgefallenen und ausgebuchteten Intima. — Hierher gehört auch ein von Norris fils an der Art. axillaris nach einer Schussverletzung beobachtetes Aneurysma.

Ob die Intima und Media reissen kann, während die dehnbare Adventitia intact bleibt, ist durch anatomische Untersuchungen noch nicht erwiesen. Pirogoff und Demme halten aber diesen Vorgang für sehr wahrscheinlich. —

§. 76. 4) Ein Knochensplitter, Projectile, oder ein mitgerissenes indirectes Geschoss dringt in das Gefäss und bleibt darin stecken. Vorläufig wird unter diesen Umständen durch den eingedrungenen fremden Körper die Arterienwunde verlegt, eine Blutung verhindert, bis die fremden Körper durch die Eiterung gelöst werden, sich deplaciren und Blutungen entstehen lassen. Ich beobachtete im zweiten schleswigholsteinschen Feldzuge folgenden Fall: Die Kugel war 2″ über der Patella an der äusseren Seite des rechten Oberschenkels eingedrungen, hatte den Knochen zerschmettert und oberhalb des Condylus internus femoris wieder ihren Ausgang genommen. Am 11. Tage nach der Verletzung trat plötzlich eine enorme arterielle Blutung ein, ich verrichtete daher unverzüglich die Amputation, welche im eiterig infiltrirten, ödematös geschwollenen Gewebe vorgenommen werden musste. Die Untersuchung des Stumpfes ergab eine Splitterung des Knochens bis in den Condylus femoris externus hinein. In der Arter. femoralis steckte ein kleiner, zackiger Knochensplitter (Taf. IV Fig. 17), welcher durch seine Lockerung die Hämorrhagie herbeigeführt hatte. Der Kranke starb an Septicämie und Erschöpfung. Beck sah im vorjährigen süddeutschen Kriege 2 Mal bei Schussfracturen des Oberschenkels die Arter. prof. femoris, 2 Mal bei Rippenfracturen die Aa. Intercostales, 1 Mal bei Schussfractur der Tibia die Art. tibialis postica, 1 Mal bei Schussfractur des Oberarms die Art. axillaris und brachialis durch Knochensplitter verletzt werden. Ein Knochensplitter der ersten Rippe hatte die unter derselben verlaufende Subclavia durchbohrt und war darin stecken geblieben. Patient starb an einer furchtbaren Blutung. — Ist der eingedrungene Splitter klein, tritt keine lockernde Eiterung in seiner Nachbarschaft ein, so können sich adhärente Thromben an ihm bilden, welche dann einen definitiven Verschluss der Arterienwunde bewirken. —

Wie Knochensplitter wirken auch die stecken gebliebenen Projectile selbst: sie verschliessen die Arterienwunde oft vollständig, bis die Eiterung beginnt, oder die Kugel durch ihre Schwere sich senkt. Ich beobachtete diesen Vorgang in Schleswig bei einem preussischen Unterofficier: die Kugel war am 18. April durch den Gelenkfortsatz des rechten Unterkiefers eingedrungen und daselbst sitzen geblieben. Als Patient ins Lazareth kam, gelangte der Finger durch den engen Knochenschusscanal in eine grosse, der Flügelgaumengrube entsprechende Höhle, es bestanden mässige Schlingbeschwerden, Unvermögen den Kiefer zu öffnen bei sonstigem Wohlbefinden. In den nächsten Tagen zunehmende Schwellung der rechten Wange und grössere Schlingbeschwerden. Patient fieberte lebhaft, war unruhig und heiser. Am 22. April leichte Blutung aus der Schusswunde, welche sich öfter wiederholte, stets aber auf Tamponade stand. Gegen Mittag profuse Blutung, Patient wurde unruhiger, blasser, konnte nichts mehr schlingen, hatte grosse Athemnoth mit lautem

Stridor, seltenen, abnorm tiefen und langen Inspirationen und beträchtlicher Cyanose. Ich unterband nun zuvörderst die Carotis communis, weil ich annahm, dass eine grosse Geschwulst, welche man an der rechten Seiten- und hinteren Wand des Schlundes bemerkte und welche den Eingang zum Kehlkopf verlegte, durch die wandernde Kugel bedingt war, mit deren Entfernung auch die Laryngostenose beseitigt sein musste. Nach der Unterbindung wurde der Schusscanal erweitert, wobei zu unserer nicht geringen Ueberraschung eine so heftige Blutung eintrat, dass ich noch die Art. maxillaris interna unterbinden musste. Nach Entfernung der Knochensplitter, darunter fast des ganzen Gelenkfortsatzes des Unterkiefers, wurde die deforme Kugel — ein grosses Minié - Geschoss — in der Tiefe gefunden und extrahirt. Nach der Operation verfiel Patient indessen mehr und mehr und starb unter wiederkehrender Dyspnoe am 24. April. Bei der Section fand sich neben dem zerschmetterten Gelenkfortsatze der Kronenfortsatz des Unterkiefers intact, der Oberkiefer gestreift, ebenso das Keilbein in der Gegend des foramen caroticum. Die Carotis interna nicht verletzt. Die Kugel hatte retropharyngeal in der Gegend der Tonsille gesessen und den weichen Gaumen von rechts nach links verdrängt. Anfänglich hatte das enorm grosse Geschoss die verletzte Arterie verlegt. In den späteren Tagen war die Kugel wahrscheinlich etwas tiefer gesunken, das Gefässlumen wurde nun eröffnet und die Nachblutung trat ein. Woher die Blutung gekommen war, liess sich nicht mehr eruiren. Starke Blutextravasate befanden sich nach abwärts an der Pharynxwand und der rechten Hälfte der Glottis. — Demme beschreibt zwei Fälle von Verlegung der Arterienschussverletzungen (Art. tibial. antica und Art. circumflexa femor. externa) durch die plattgedrückten Geschosse. Eine sehr bemerkenswerthe Beobachtung theilt Beck aus dem vorjährigen süddeutschen Kriege mit: »einmal sass das preussische Langblei mit der Spitze in der Aorta abdominalis, deren Wandungen um die Kugel bereits necrotisch wurden, so dass kleine Blutungen rund herum eingetreten waren.« — Es ist daher keine seltene Erscheinung in der Kriegspraxis, dass nach der Extraction der Kugel oder eines Knochenfragmentes die Blutung beginnt. Der fremde Körper begünstigt meist die Thrombusbildung in der Arterie durch die Widerstände, welche der Blutstrom an ihm findet. Demme fand ein durch die Kugel verlegtes, verletztes Gefäss in seinem ganzen Lumen von oben bis unten durch einen festen Thrombus angefüllt. —

§. 77. 5) Es wird durch das Geschoss ein Loch in die Arterie gerissen, deren Cylinder indessen dabei grösstentheils erhalten bleibt. Die Kugel hat das Gefäss gestreift und lässt ein Loch von vielleicht einem Viertel oder Drittel seines Umfanges in demselben zurück. Verläuft nun die Schusswunde quer zum Arterienlumen, so entsteht durch den Einfluss der Elasticität ein mehr oder weniger rundes Loch in der Arterie. Es tritt anfänglich eine geringe Blutung ein, welche durch die Reibung an der engen und unregelmässigen Oeffnung, und durch den, der Höhe des Seitendruckes in der Arterie frühzeitig gleichkommenden Widerstand, welchen das, im ersten Augenblicke ausgetretene und coagulirte Blut, so wie der Gegendruck der bedeckenden Weichtheile ausüben, sehr bald gehemmt wird. Nach J. L. Petit wird nun unter günstigen Umständen das Loch durch einen kleinen, seitlich aufsitzenden Thrombus verstopft, der die Form eines Nagels zeigen soll, wobei der ausserhalb des Gefässes gelegene Theil des Thrombus den Kopf, die in das Gefäss hineingeschickte Verlängerung das dünnere Ende desselben vorstellt.

An diesen äusseren Thrombus schliesst sich innerhalb des Gefässlumens unmittelbar die intravasale Thrombusbildung an, so dass gleichsam zwei Köpfe, ein äusserer und ein innerer, dadurch hergestellt werden. So kann es zum definitiven Verschluss des Arterienloches kommen; doch wird dabei meist auch das Lumen der Arterie verschlossen. —

Verläuft die Schusswunde im Längsdurchmesser der Arterie und ist nicht zu lang und breit, so klafft sie wenig oder gar nicht, es tritt oft keine Blutung und möglicher Weise Heilung ohne Thrombusbildung mit Erhaltung des Arterienlumens ein. Selten finden sich Längs- und Querwunde in der Arterie zusammen. Beck sah in Würzburg ein Präparat aus dem vorjährigen süddeutschen Kriege: die Art. cruralis war quer eröffnet, oberhalb dieser Wunde fanden sich aber in dem Gefässe noch zwei Risse in der Längsrichtung, die ganz scharfe Ränder besassen und verklebt waren. Letztere sind wohl durch eine starke Längsstreckung des Gefässes durch die Kugel bewirkt worden.

Während Stichwunden grösserer Arterien, bei welchen nur ein Theil des Gefässcylinders durchtrennt wurde, leicht traumatische Aneurysmen verursachen, so ist es, wie Stromeyer hervorgehoben hat, eine bemerkenswerthe Eigenthümlichkeit dieser Arterienschusswunden, dass sie nicht geneigt sind, Aneurysmen zu erzeugen, weder circumscripte, noch diffuse. Man darf daher aus dem Mangel der Blutinfiltration oder einer pulsirenden Geschwulst bei einer Schusswunde nicht gleich den voreiligen Schluss ziehen, dass kein grösseres Gefäss verletzt sein könne. Sind die Defecte der Arterienwand dagegen grösser, ist die Arterie an der getroffenen Stelle halbirt (rinnenförmige Arterienwunde: Pirogoff), so erfolgt meist eine rasch tödtliche Blutung, oder, wie Langenbeck bei einer derartigen Verletzung der Arteria femoralis in der Mitte des Oberschenkels gesehen hat, eine ausgedehnte subcutane Blutung, wodurch alle Theile bis zu den Bauchdecken hinauf von dem ergossenen Blute auseinandergedrängt wurden. —

§. 78. 6) Die Arterie wird bis auf eine schmale Brücke einer Wand von der Kugel durchrissen. Dies sind die gefährlichsten Arterienwunden, weil stets eine unvollständige Retraction der Arterienenden nach beiden Seiten stattfindet, wodurch der Defect vergrössert, die Thrombusbildung erschwert wird. Bei grösseren Arterien sind daher schnell tödtliche Blutungen meist die Folge dieser Verletzung. Stromeyer unterband eine durchschossene Brachialis, deren nur durch einen dünnen Faden zurückgehaltene Enden sich $^3/_4''$ von einander entfernt hatten.

§. 79. 7) Die Arterie wird völlig abgeschossen. Die Enden derselben können sich nun frei zurückziehen. Die Diastase der Arterienwundenden ist oft sehr beträchtlich. Pirogoff fand die Enden einer durchschossenen Femoralis durch einen beinahe handgrossen Zwischenraum getrennt. Dadurch wird bei der Verletzung kleinerer Arterien die Blutung oft definitiv, bei der Durchschiessung grösserer Arterien vorläufig verhindert. Meist tritt indessen im Augenblicke der Verletzung eine mehr oder weniger beträchtliche Blutung ein, welche aber bald darauf sistiren, wiederkehren oder nachhaltig ausbleiben kann. Letzteres tritt sogar bei derartigen Verletzungen an den grössten Arterien ein. Löffler berichtet aus dem zweiten schleswig-holstein'schen Kriege eine Schussverletzung durch die Achselhöhle, bei der im Augenblicke der Verletzung eine enorme Blutung eingetreten war. Der Puls fehlte am rechten Arme, Patient war

sehr anämisch, der Plexus brachialis vollständig durchschossen — die Blutung kehrte aber nicht wieder. Ist der Hauptarterienstamm eines Gliedes in dieser Weise verletzt, so tritt leicht Brand der betreffenden Extremität ein. Fast in allen kriegschirurgischen Werken finden sich lehrreiche Fälle von vollständigen Durchtrennungen der grösseren Arterien durch Kugeln mit meist rasch tödtlichem Ausgange oder mit nachfolgenden operativen Eingriffen und deren secundären Zufällen, so dass wir auf ihre Aufzählung hier füglich verzichten können.

§. 80. 8) Arterie und Vene werden gemeinsam von demselben Geschoss oder Splitter getroffen. Es kommt in der Mehrzahl der Fälle zur vollständigen Durchreissung der Arterie und Vene zu gleicher Zeit. Dies sind die bedenklichsten Verletzungen, welche meist das Schicksal des getroffenen Gliedes und oft auch des Patienten schnell entscheiden. In seltenen Fällen dagegen werden nur die correspondirenden Wände der Arterie und Vene gleichzeitig getrennt und es entsteht nun ein Varix aneurysmaticus. Dupuytren, Noll und Legouest beschreiben derartige Verletzungen von der Vena und Art. axillaris. Pirogoff sah sie nach einem Schrotschusse an der Art. und Vena femoralis; Hennen nach Einwirkung einer runden Kugel an derselben Stelle. Desparanches sah einen Varix aneurysmaticus nach einer Schussverletzung an der Vena jugularis interna und der Carotis communis. Stromeyer beschreibt einen Varix aneurysmaticus zwischen Art. und Vena femoralis bei einem Soldaten, welchem eine platzende Granate die Haut und einen Theil der Muskulatur an der inneren Fläche des Oberschenkels zerrissen hatte. Patient starb im 4. Monate an Diarrhoe und nun fand sich zwischen den, im Narbengewebe eingebetteten Gefässen eine Communication von drei Linien Durchmesser, in welcher noch der längliche Eisensplitter von 3''' Länge und 2''' Breite lag. Die Vena femoralis war dicht unter dieser Oeffnung obliterirt, die Arterie um die Hälfte ihres Umfanges verengt. Taf. IV Fig. 16 stellt eine solche Verletzung aus dem Museum in Chatham dar. Die Kugel war zwischen Arterie und Vena femoralis durchgegangen, es trat Brand des Gliedes und der Tod ein. Bei der Section fand sich ein schmales längliches Loch (a) zwischen Arterie und Vene und beide Gefässe durch Thromben (b) geschlossen. (Williamson).

§. 81. 9) Es wird die Arterie mit dem ganzen Gliede durch grobes Geschoss fortgerissen. In diesen Fällen erfolgt die Continuitätstrennung des Gefässes nicht durch Einwirkung des Geschosses selbst, es wird vielmehr durch den abgerissenen Theil des Gliedes der elastisch dehnbare Gefässstamm eine Strecke weit ausgezogen. Dabei reissen die inneren Häute zuerst ein und ziehen sich zurück, während die äussere noch weiter ausgedehnt und nicht selten mit dem abgerissenen Gliede um die Längsachse gedreht wird. Wenn nun auch die Adventitia endlich auf dem höchsten Punkte ihrer Dehnung angelangt ist, so reisst sie gleichfalls durch, nachdem bereits das Arterienlumen einen vollständigen Verschluss, wie bei einer ausgezogenen Glasröhre, erfahren hat. So kommt es, dass dem Abreissen grösserer Glieder nicht stets unmittelbar der Tod folgt. Unter 562 von Heine zusammengestellten Schussverletzungen der untern Extremitäten aus dem zweiten schleswig-holstein'schen Kriege befanden sich 7 Fälle, in denen die Abreissung des Gliedes nicht zum sofortigen Tode geführt hatte, obwohl zwei Mal beide Beine abgerissen waren. In andern Fällen dagegen, besonders wenn eine enorme Gewalt einwirkte, reisst die

Arterie jählings durch und eine schnell tödtliche Blutung ist die Folge. Derartig Verletzte decken in grosser Zahl die Schlachtfelder als Leichen. —

b) Verletzungen der Venen durch Schusswaffen.

§. 82. Die Venen werden in derselben Weise von Projectilen verletzt, wie die Arterien. Es fällt indessen bei dem abweichenden histologischen Verhalten der Venenwandungen der Einfluss der Retraction auf die spontane Blutstillung hier vollkommen weg. Es kommen natürlich hier vorwaltend nur die Verletzungen der grösseren Venen durch Schusswaffen in Betracht: besonders der Vena jugularis interna, Vena cruralis et poplitea, der venösen Clavicularplexus und der Axillaris. Quetschungen der kleineren und grösseren Venen durch Projectile sind ein sehr häufiges Ereigniss. Die darauf folgenden Thrombosen werden wir als eine Hauptquelle der Pyämie nach Schussverletzungen kennen lernen. —

Das Projectil reisst in einigen Fällen ein Loch in die Vene, deren Cylinder dabei jedoch grösstentheils erhalten bleibt. Stromeyer fand die Vena jugularis an ihrer vorderen äusseren Seite von der Kugel eingerissen. Der 5''' lange Riss war aber in der Art geheilt, dass sich hinter demselben die innere Venenhaut verklebt hatte, wodurch das Lumen der Vene um die Hälfte verkleinert worden war. Der Patient starb 3 Wochen nach der Verletzung an pyämischer Pleuritis, ohne Blutungen gezeigt zu haben. — Kleinere Oeffnungen können auch mit einem Knochensplitter verstopft werden, wie Stromeyer an der Vena jugularis interna, in welcher ein Knochensplitter des Unterkiefers steckte, beobachtet hat; oder es legt sich das Geschoss davor. Letzteres sah Schwartz: die Kugel war von der Mundhöhle her, den linken Mandibularast zerschlagend, dicht hinter dessen Winkel in den Hals eingedrungen und hatte die Vena jugularis interna in der Ausdehnung von einigen Linien eingerissen, war an der Stelle der Venenwunde sitzen geblieben und hatte dieselbe verschlossen. Tod durch Pyämie. Die Section ergab einen vollkommen geheilten und verklebten Riss in der äusseren Wand der Vene, deren Lumen verkleinert, doch erhalten war. —

In seltenen Fällen wird die Vene ganz durchrissen, während die Arterie intact bleibt. Heine berichtet eine derartige Beobachtung: Schuss in den Condylus externus femoris, wiederholte Blutungen, Amputation am 8. Tag nach der Verletzung, Tod durch Erschöpfung. Das Kniegelenk war intakt geblieben, der Condylus externus femoris zersplittert, die Vena poplitea vollständig abgerissen, die Art. poplitea unversehrt. Blandin fand durch einen Schuss die Vena azygos gerade an ihrer Biegungsstelle abgerissen. Der Tod erfolgte erst einige Zeit nach der Verletzung. Die Kugel fand sich in einem Brustwirbelkörper. —

Am bedenklichsten ist, wie wir gesehen haben, die Verletzung des Haupt- Arterien- und Venen-Stammes zu gleicher Zeit. Besonders häufig findet sich diese verhängnissvolle Verwundung an den unteren Extremitäten.

c) Die Schussverletzungen des Herzens und der grossen, aus demselben entspringenden Gefässstämme.

§. 83. Unter 121 Fällen von Herzwunden, welche Jamain zusammenstellt, befinden sich nur 15 Schussverletzungen. Diese Verletzung ist also eine relativ seltene im Kriege. — Schussverletzungen des Herzens sind sofort tödtlich und kommen dem Arzte nicht zur Beobachtung, wenn

die Kugel einen oder beide Ventrikel völlig durchdrang und eröffnete. Das Circ. 6 erwähnt eines Falles, in dem eine kleine Pistolenkugel in den linken Ventrikel eingedrungen und zum rechten Herzohre ausgetreten war und der Tod doch erst nach 12 Stunden eintrat. Dies sind aber sehr seltene Ausnahmen. Ist nur die eine Herzwand verletzt, so hat man in seltenen Fällen selbst Heilungen der Herzwunden eintreten sehen, besonders wenn das Projectil oder ein fremder Körper im Herzfleische stecken blieb und die Wunde verlegte. Latour berichtet von einem Soldaten, welcher einen Schuss in die Brust erhalten hatte und sterbend aufgehoben wurde. Profuse Blutungen traten ein, welche sich aber gegen den dritten Tag etwas verminderten. Es stiessen sich mit der Zeit mehrere Knochensplitter los, Patient genas, litt aber an Herzklopfen. Sechs Jahre nach der Verletzung starb er an einer inneren Krankheit. Bei der Section fand sich die Kugel in der rechten Herzkammer nahe der Spitze eingekapselt, theilweis auf dem Septum liegend, theilweis vom Herzbeutel bedeckt. In dem Falle von Balch wurde eine in der Wand des rechten Ventrikels steckende Kugel zwanzig Jahre vom Patienten ertragen; es bestanden nur heftige Palpitationen. Lees fand eine Wunde des Herzens durch ein mitgerissenes Rippenfragment verstopft. Dupuytren und Nélaton berichten Fälle von Ventrikelverletzung ohne Eröffnung der Höhlen; Bell, Lamotte, Larrey sahen isolirte Verletzungen der Kranzarterien; Latour und Holmes Verwundungen des Herzens durch Projectile ohne Continuitätstrennung des Pericardiums. Heidenreich fand bei einem Selbstmörder die Kugel auf dem unverletzten Pericardium, welches ganz mit geronnenem Blute erfüllt war. Nach Hinwegnahme desselben kam an der vorderen Seite der Spitze der rechten Herzkammer eine kleine rundliche, dem Durchmesser des Projectils entsprechende Oeffnung, als Anfang eines die ganze Kammerwand durchsetzenden Canales, welcher nach innen zu von zerrissenen Trabeculis carneis gebildet wurde, zum Vorschein. Der nachgiebige Herzbeutel war also wahrscheinlich wie ein Handschuhfinger sackförmig durch das Geschoss in die Kammer hineingetrieben und durch die Zusammenziehungen des Herzens und den Druck des Blutes wieder aus der Herzwunde herausgezogen worden. Eine Beobachtung von Blumhardt endlich zeigt, dass Geschosse ohne Verletzung des Herzens durch grössere Lungengefässe in die Herzhöhle gelangen können.

B. Zeichen der Gefäss-Schusswunden.

§. 84. Woran erkennt man die Verletzung eines grösseren Gefässes durch ein Projectil? Man wird zuvörderst die Lage der Schusswunde in Betracht zu ziehen haben. Verläuft ein Schusscanal durch die anatomische Region grosser Gefässstämme, so muss man, wenn auch noch alle Zeichen einer Gefässverletzung fehlen, und trotz der Thatsache, dass die Projectile den Gefässen sehr oft auszuweichen pflegen, stets den Kranken so behandeln, als seien die Gefässe durch die Schussverletzung mit betroffen, und ihn auch mit Sorgfalt bewachen. Auf eine scheinbar entferntere Lage der grösseren Gefässe von der Schusswunde kann man sich auch nicht unbedingt verlassen, denn dieselben können doch eine mehr oder weniger starke Quetschung erfahren haben, oder durch Ablenkung, Splitterung des Geschosses etc. mit verletzt sein. Das wichtigste Zeichen einer Gefässwunde ist jedenfalls

I. die Blutung.

Dieselbe kann primär, d. h. gleich oder kurz nach der Verletzung,

oder secundär, d. h. im weiteren Verlauf der Heilungsvorgänge der Wunde eintreten.

α) Die primäre Blutung. Seit Alters her ist den Kriegschirurgen die bemerkenswerthe Thatsache aufgefallen, dass grosse primäre Hämorrhagien bei Schusswunden zu den Seltenheiten gehören, dass also ihr Fehlen eine Gefässverletzung nicht ausschliesst. Guthrie nahm das Verhältniss der primären Hämorrhagien zu den Verwundungen durch Schusswaffen wie 18 : 100 an. Auch Stromeyer überzeugte sich von der relativen Seltenheit grösserer Blutungen bei Schusswunden, und sah ganze Glieder durch Kanonenkugeln abgerissen werden, ohne dass der Tod durch Verblutung erfolgte. Er besitzt das Präparat einer völlig durchschossenen Art. vertebralis, welche ungeachtet eines weiten Transportes und des an Meningitis erfolgten Todes doch nicht geblutet hatte, und einer ganz zerschossenen Art. brachialis, welche erst nach drei Wochen, wahrscheinlich durch mechanische Insulte, bei einer Extraction von Knochensplittern blutete, er sah einen 6 ''' langen Riss der Femoralis erst nach acht Tagen zur Blutung führen, und einen 5 ''' langen Riss der Vena jugularis interna ohne Blutung heilen. Longmore berichtet, dass eine Kugel durch die Orbita in das os petrosum eindrang, die Carotis eröffnete, und erst am 10. Tage trat eine tödtliche Blutung ein. Die kriegschirurgische Litteratur ist reich an dergleichen Beobachtungen; wir müssen uns daher mit den aufgeführten begnügen. Während Neudörfer nach den grossen italienischen Schlachten unter Tausenden von Verwundeten keine primäre Blutung beobachtete, will Demme unter 200 anatomisch constatirten Gefässverletzungen nach Einwirkung von Hohlgeschossen 20 Mal (also bei 10 %), nach Einwirkung von Vollkugeln nur 8 Mal (also bei 4 %), eine primäre Blutung gesehen haben. Ich muss gestehen, dass in den von uns mitgemachten Schlachten beträchtliche Blutungen aus Schusswunden keine so grosse Seltenheit waren. Die Krankentragen waren oft von Blut durchtränkt, und Blutspuren bezeichneten den Weg, welchen die Blessirten bis zum Verbandplatze genommen hatten. Auch theilten uns viele Verwundete, die bleich und elend auf den Verbandplatz kamen, mit, dass sie gleich nach der Verletzung viel Blut verloren hatten. Die primäre Blutung wird somit selten vom Arzte beobachtet, sie wird aber nicht so oft fehlen, als man nach flüchtiger Bekanntschaft mit den entsprechenden Fällen zu glauben geneigt ist. Es ist daher eine grosse Uebertreibung, wenn man, wie es viele Autoren thun, primäre Blutungen bei Arterienschussverletzungen ganz leugnen will. Es gilt dies nicht einmal bei der Verletzung kleinerer Arterien als Regel. Ich habe eine so beträchtliche Blutung aus der Art. longa pollicis, aus der Circumflexa humeri anterior und aus der Radialis auf dem Schlachtfelde vor Düppel in Schleswig gesehen, dass ich zur künstlichen Blutstillung schreiten musste. Bei den Verletzungen grösserer Arterien durch Schusswaffen sind primäre Blutungen aber gar nicht selten, wie schon Hunter, Bell, Baudens, Guthrie und Quesnay beobachteten und hervorhoben. Auch Richepin berichtet aus dem italienischen Kriege viele Fälle starker primärer Blutungen, welche nicht selten jäh zum Tode führten. Dieselben werden am constantesten eintreten bei rinnenförmiger Trennung des Arterienstammes, bei Durchbohrung der Arterien und Venen zu gleicher Zeit und bei vollkommner oder fast totaler Durchtrennung der Arterien. Meist pflegt aber die Blutung bald von selbst zu stehen und zwar offenbar in Folge einer durch die eigenthümliche Beschaffenheit der Arterienschusswunde, wie wir bereits oben auseinander gesetzt haben, bedingte, sehr beschleunigte Thrombenbildung in der Wunde und ihrer Umgebung, oder in Folge der Verlegung

der Arterienwunde durch eingedrungene fremde Körper. Die Ränder der Arterienschusswunde sind uneben und gerissen; sie geben dadurch mehr Anhaltspunkte zur Bildung des Thrombus; der Druck der umgebenden Theile trägt auch das Seinige dazu bei, um die Blutung zu verhindern und die Thrombenbildung zu befördern. Auch hat man Torsionen der Adventitia nach Schussverletzungen, besonders durch grobes Geschoss, oder ein Ausdehnen derselben, wie ein zugespitztes Glasrohr beobachtet, wodurch gleichfalls die primäre Blutung verhindert wurde.

Sehr bemerkenswerth und schwierig zu erklären ist aber das Ausbleiben der primären Blutungen bei beträchtlichen Schussverletzungen der Arterien, ohne dass eine Thrombenbildung nachweisbar ist. Pirogoff sah die Art. cruralis unter dem Lig. Poupartii und die Axillaris an ihrem Ursprunge sammt dem Gliede abgerissen vor seinen Augen liegen. Dieselben pulsirten oberhalb der Wunde und bluteten nicht. Auch fehlte in solchen Fällen ein äusseres Blutgerinnsel oft vollständig, oder es war so unbedeutend, dass es mit der schwächsten Blutwelle leicht abgespült werden könnte. Noch auffallender ist aber die von Pirogoff hervorgehobene Thatsache, dass bedeutende Arterienstämme, welche bei der Amputation des von Bombensplittern zerschmetterten Gliedes durchschnitten wurden, zuweilen Stunden lang nicht bluteten. Zur Erklärung dieser Thatsache nimmt Pirogoff einen localen und allgemeinen syncopalen Zustand bei den Verletzten an, eine grosse Schwäche des Herzimpulses in Folge des traumatischen Stupors, eine allgemeine, über alle organischen Gebilde verbreitete Erschütterung und eine Veränderung in der Richtung des Blutstromes, wodurch nun die Blutwelle nicht ganz oder nicht bei jedem Herzimpulse kurz nach der Verwundung das zerrissene Arterienende erreicht. Doch hat dieser Erklärungsversuch im Ganzen noch viel physiologisch Unklares, es ist aber zur Zeit nicht möglich, einen besseren zu geben.

Das von den Arterien Gesagte gilt auch von den Venen, nur dass bei Schussverletzungen der letzteren primäre Blutungen noch seltener sind, als bei ersteren. Die Thrombusbildung scheint bei Venenschussverletzungen noch schneller und nachhaltiger zu Stande zu kommen. Nur bei Verletzungen der Venen der Diploë der Schädelknochen finden bisweilen sehr starke Blutungen statt. Stromeyer sieht den Grund dieser Thatsache, welche am häufigsten nach bedeutenden Kopfverletzungen beobachtet wird, in der Compression der Sinus der harten Hirnhaut durch turgescirende Gehirnsubstanz. Mit dieser Erklärung stimmt auch die merkwürdige Thatsache überein, dass die verletzten Sinus der harten Hirnhaut nur selten gefährliche Blutungen geben, die sich auch nach den Erfahrungen der meisten Autoren gewöhnlich sehr leicht stillen lassen. Diese Blutungen characterisiren sich durch ihre rythmische Verstärkung bei der Exspiration. —

Aus diesen Thatsachen geht hervor, dass eine primäre Blutung, sei sie nun spontan gestillt oder nicht, das werthvollste Zeichen der Gefässverletzung durch Schusswaffen ist und dass der Kriegschirurg, so oft ihm der Verletzte erzählt, er habe einen starken Blutverlust im Augenblicke der Verletzung gehabt, die Verletzung eines grösseren Gefässes mit Sicherheit annehmen, dass er aber, wenn keine primäre Blutung vorhanden war, doch nicht mit Bestimmtheit die Anwesenheit einer Gefässschusswunde von der Hand weisen kann. —

§. 85. β) Die secundären Blutungen. Dieselben sind häufiger als die primären Blutungen nach Schussverletzungen der Gefässe und nehmen in einer bestimmten Zeit des Wundverlaufes die ganze Aufmerksamkeit und Sorge des Hospitalarztes in Anspruch. Dass eine Gefässschussverletzung ohne jede Blutung verläuft, gehört, wenn

nicht durch andere Momente ein frühzeitiger Tod bedingt wird, zu den grössten Seltenheiten. Wir werden späterhin wenige Beispiele der Art kennen lernen. Die secundären Blutungen knüpfen sich meist an bestimmte Stadien des Wundverlaufes oder an operative Eingriffe (Kugelextraction etc.), unzweckmässige Bewegungen, rohe Transporte und Verbände etc. Besonders hervorzuheben ist ferner der Einfluss der Gemüthsbewegungen bei Blessirten als Causal- oder Unterstützungsmoment für die Entstehung secundärer Blutungen. Neudörfer erzählt, dass nach einer in der Nähe des Hospitals von Verona erfolgten Explosion von Schiesswolle, wobei die Blessirten für ihr Leben fürchteten, während der folgenden 24 Stunden sehr viele Nachblutungen sich einstellten. Stromeyer beobachtete mehrere Male Secundär-Blutungen nach Coitus bei Verletzten, welche sich ihre Frauen zur besseren Pflege hatten nachkommen lassen. —

Man muss, will man vor diagnostischen Irrthümern bewahrt bleiben, mehrere Arten der Spätblutungen unterscheiden:

1) **Die primären Spätblutungen** (Demme), Hämorrhagie d'emblée (Legouest): d. h. solche, welche zum ersten Male in einer spätern Periode des Wundverlaufes auftreten, ohne dass die Verletzung von einer unmittelbaren Blutung gefolgt war. Hierher gehören:

a) Die Blutungen, welche aus Arterien-Verletzungen erfolgen, bei denen durch das Projectil oder andere fremde Körper ein momentaner Verschluss des Defectes hervorgebracht worden war. Durch die Eiterung oder durch Senkung nach dem Gesetz der Schwere lockert sich der verstopfende fremde Körper, oder derselbe wird lege artis extrahirt und ist es nun nicht inzwischen zu einer definitiven Thrombenbildung gekommen, so erfolgt jetzt die Blutung. Wir haben derartige Beispiele bereits oben mitgetheilt.

b) Diejenigen, welche nach Abstossung des Brandschorfes der gequetschten Arterie eintreten. Die Art der Entstehung und die characteristische Beschaffenheit solcher Blutungen haben wir bereits oben ausführlicher beschrieben. Die Zeit, in der die beiden erwähnten Arten der Secundärblutungen eintreten, schwankt zwischen dem 3. bis 12. Tage nach der Verletzung.

c) Diejenigen, welche der Erweichung, Verjauchung oder dem Abstossen des Thrombus mit oder ohne Exulceration oder Mortification der Arterienhäute folgen. Die Wiederkehr der Energie des Herzens, die fieberhafte, vermehrte Triebkraft desselben können genügen, einen lockeren, noch frischen Thrombus fortzuspülen und dem Blute einen unmittelbaren Austritt zu verschaffen. Unter diesen Umständen tritt die Blutung meist in den ersten Tagen nach der Verletzung auf. Unruhiges Benehmen der Blessirten, rohe Verbände und Transporte, starkes Ausdrücken und Ausspritzen der Schusswunden sind ferner häufige Ursachen zur Abstossung frischer Thromben und zu consecutiven Blutungen. Endlich können die Thromben gelöst werden durch die mit der Elimination des Brandschorfes des Schusscanals verbundene Eiterung, welche durchschnittlich zwischen dem 6. bis 11. Tage nach der Verletzung erfolgt. Zu dieser Categorie gehören auch die meisten Spätblutungen, welche bei Venenschusswunden eintreten.

d) Diejenigen endlich, welche durch traumatische Aneurysmen entstehen, wenn dieselben durch den mit der Kräftigung des Patienten zunehmenden Druck im Aortensystem oder durch

den umgebenden Eiterungsprocess oder ein anderes mechanisches äusseres Moment zersprengt werden.

2) **Die consecutiven Spätblutungen**, d. h. solche, welche dann erfolgen, wenn eine primäre Blutung entweder von selbst oder durch Kunsthilfe gestillt wurde. Der Vorgang gleicht, wenn die erstere Bedingung stattfand, vollständig dem sub c) geschilderten, und wird auch durch dieselben Momente herbeigeführt. Die zweite Art kommt theils nach Ligaturen, theils nach Amputationen vor. Nach Ligaturen, wenn dieselben in der Unruhe des Gefechtes, oder in der drängenden Arbeitsfülle des Verbandplatzes unzweckmässig angelegt waren, oder durch einen rohen Transport, eine profuse Eiterung, unzweckmässige Verbandweise frühzeitig zur Lösung gebracht wurden. Heine berichtet einen Fall, in welchem bei einer Fleischschusswunde, welche durch das Trigonum ileopectineum verlief, am Oberschenkel wegen einer am 17. Tage aufgetretenen Blutung zuerst die Unterbindung der Art. cruralis in der Wunde (am 3. April) vorgenommen wurde. Eine Woche darauf wiederholten sich beständig kleine, meist auf Tamponade stehende Blutungen. Ende Mai wurden dieselben beträchtlicher, und am 26. Mai so gefährlich, dass die Art. iliaca externa unterbunden werden musste. Patient wurde geheilt. Die folgende Beobachtung von Keen ist wegen der Häufigkeit der Blutungen bemerkenswerth: 1. Juli: Schussfractur des Oberkiefers mit Verletzung der Maxillaris interna. Die Kugel blieb zwei Tage in der Wunde und fiel am dritten dem Patienten in den Mund. Am 6. Tage nach der Verletzung erste Blutung, am 10. Tage zweite Blutung, am 16. Tage fünf beträchtliche Blutungen, daher Ligatur der Carotis communis. Am 19. Tage wieder zwei Blutungen, daher Tamponade des blossgelegten Ant. Highmori mit Entfernung aller Splitter. Am 21. Tage stiess sich die Ligatur schon ab. 1. August: 1 Blutung (1 ℔), 2. Aug.: wieder eine Blutung (℥iv), 7. Aug.: wieder eine Blutung (℥iv); schliesslich Lähmungen und Krämpfe auf der andern Seite, vollkommene Bewusstlosigkeit. Tod am 41. Tage nach der Verletzung. Die Section ergab einen Gehirnabscess auf der Seite, auf welcher die Lig. der Art. carotis communis gemacht war. — Das zu frühe Durchschneiden der Ligaturfäden wird entweder durch eine sehr dünne und brüchige Beschaffenheit der Arterie, oder durch ein zu kräftiges Zusammenschnüren der Ligatur, oder endlich durch das Mitfassen anderer Gewebe in die Ligatur bedingt. Ferner kommen die consecutiven Spätblutungen nach Amputationen, freilich bei guten Chirurgen und unter sonst günstigen allgemeinen und localen Verhältnissen relativ selten vor. —

3) **Die dyscrasischen Spätblutungen.** Dieselben können im Verlaufe der Schusswunden nach vorhergegangenen primären Blutungen und ohne dieselben, nach operativen Eingriffen und ohne dieselben, und zwar bei Verletzungen grösserer Gefässe als schnell tödtliche profuse, oder nach Eröffnung kleinerer Gefässe, deren Lumen nicht mehr nachweisbar ist, als sog. parenchymatöse Blutungen eintreten. Das Grundleiden, aus dem diese Blutung entspringt, kann sich local oder allgemein äussern. Zu den ersteren Ursachen gehören: jauchige, brandige und hospitalbrandige Beschaffenheit der Wunden, zu den letzteren der Scorbut, die verschiedenen klinischen Formen der Pyämie und die Hämophilie. Wir kommen auf diese Processe noch einmal zurück und begnügen uns daher hier damit, dieselben als die Hauptquellen dyscrasischer Blutungen vorläufig erwähnt zu haben. —

Sämmtliche Spätblutungen neigen sehr zu Recidiven. Demme sah unter 150 Spätblutungen 70 Mal eine oder mehrere Wiederholungen der-

selben. Was die Häufigkeit der oben erwähnten Spätblutungen betrifft, so giebt Demme darüber folgende Statistik: Er beobachtete unter 16,000 Verwundeten 150 Spätblutungen (also 0,83 %), darunter 108 primäre Spätblutungen (also 72 %) und 42 consecutive (also 28 %). Von den primären kamen 40 auf die ersten 3—4 Tage nach der Verletzung (38,03 %), 52 auf den 6. — 11. Tag (48,14 %), 9 auf die dritte, vierte und fünfte Woche (8,33 %), in 7 Fällen waren besondere Veranlassungen vorhanden (6,4 %). Von den consecutiven war in 9 Fällen eine Ligatur in der Ambulance angelegt. Von 37 Nachblutungen unter 85 Amputirten kamen 20 in der Zeit der natürlichen Lösung der Ligatur vor. —

§. 86. Diagnose der Blutungen. Die Blutungen, welche in Gegenwart des Arztes eintreten, sind nicht leicht zu verkennen: bei der arteriellen fliesst ein hellrothes Blut pulsirend und in mehr oder weniger kräftigem Strahle, bei der venösen ein dunkleres Blut in mehr oder weniger continuirlichem, bei der Exspiration wachsendem Strahle, bei der parenchymatösen wird meist der ganze Verband mit dem, aus einem bestimmten Theile der Wunde, oder aus der ganzen Wundfläche plötzlich hervorquellendem Blute durchtränkt; man sieht kein geöffnetes Gefäss, das Blut fliesst wie aus einem Siebe. Ist aber schon einige Zeit nach der Stillung der Blutung verflossen, wenn der Arzt hinzukommt, der Kranke bereits erschöpft und blutleer, das verletzte Gefäss verdeckt, so ist die Diagnose oft sehr schwer, besonders bei eiternden Wunden. Man hat daher auf Mittel gesonnen, um sich bei Blutungen aus nicht klaffenden Wunden von der Quelle der Blutung überzeugen zu können, und folgende Momente zur Orientirung angegeben: 1) Den zur Wundstelle führenden Blutgang. Jones beobachtete bei Thieren in der Mitte des äusseren Blutcoagulums, welches gewöhnlich dunkel gefärbt ist, einen hellrothen, trichterförmigen Gang. Dieser führt direct zur Arterienwunde (Amussat's trajet conducteur). Demme will denselben bei heftigen arteriellen Spätblutungen zuweilen gefunden haben. Pirogoff indessen war nicht einmal im Stande, beim ruhigen Experiment an Thieren, viel weniger aber in einer schmalen und unregelmässigen Schusswunde den Jones'schen Blutgang zu entdecken. Dies Mittel ist also ein sehr unsicheres. 2) Bei einem nicht sehr tiefen Wundcanale kann man die äusseren Blutcoagula sanft und portionenweise abnehmen, dann gelingt es oft, bei der Annäherung an die Gefässwunde das Blut tropfenweise oder sanft rieselnd zu bemerken, besonders wenn man mit warmem Wasser abspült. Ist der Wundcanal aber sehr eng, so kann man ihn vorher mit dem Messer erweitern. So gelang es Pirogoff drei Mal die verletzte Brachialis, und zwei Mal die durchschossene Femoralis zu finden. 3) Bei Blutungen aus tiefen und langen Schusscanälen hat man gerathen, den Finger in die Wunde zu führen und nach der Blutung zu suchen. Es ist indessen gar nicht einzusehen, durch welche Momente man sich hiebei leiten lassen soll. Die Gefässwunde wird man schwerlich fühlen und das Gefühl der Wärme des noch vorsickernden Blutes ist sehr täuschend. Daher berichtet denn auch Demme, dass bei zwei Nachblutungen aus Oberschenkelschusswunden die Canäle mit dem eingeführten Finger sorgfältig von ausgezeichneten Chirurgen untersucht, die Quellen der Blutung aber nicht gefunden wurden. —

§. 87. Man hat ferner einige Eigenthümlichkeiten im Auftreten der Blutungen bei Schusswunden als characteristisch hervorgehoben. Neudörfer behauptet zuvörderst, dass den grösseren Blutungen im Verlaufe

der Schusswunden immer wenigstens eine, in der Regel mehrere kleinere Blutungen vorhergehen. Stromeyer hält dagegen diese kleineren Blutungen für ein Zeichen, dass in der Tiefe noch ungelöste Knochensplitter stecken. Beide Beobachtungen sind zwar richtig und werden häufig bestätigt werden können, sie haben aber nicht eine so allgemeine Gültigkeit, als die beiden citirten Autoren meinten. Im Allgemeinen treten nämlich auch bei Schusswunden die Blutungen plötzlich und profus auf, wenn sie aus umfangreich zerrissenen Gefässen durch äussere oder innere Veranlassungen (Bewegungen, vermehrte Herzaction etc.), allmählig dagegen, wenn sie aus gequetschten Gefässen oder aus Gefässwunden, welche durch fremde Körper oder Thromben verschlossen waren, durch Eiterung oder Usur der Gefässhäute entstehen. (Siehe §. 74). — Ferner hat man auf den intermittirenden Character der Blutungen bei Schusswunden aufmerksam gemacht. Auch dieser wird nicht durchgehend, indessen immerhin oft genug beobachtet. Stromeyer sah intermittirende Blutungen bei gänzlicher Trennung des Arterienrohres an den Aesten der Carotis, Facialis, Brachialis, Ulnaris, Radialis und Tibialis antica; Demme an der Tibialis antica; Pirogoff nur bei anämischen Individuen theils nach comminutiven Schussfracturen des Unterkiefers mit Verletzung der Aeste der Carotis facialis, theils nach Exarticulationen und Amputationen des Oberarmes. Ich habe dieselben bei einer Schussverletzung des Unterkiefers, einer Region, welche schon lange wegen der, den Schusswunden folgenden Blutungen im üblen Rufe steht, beobachtet. Die Blutungen traten jedesmal Abends mit der Exacerbation des Fiebers ein und nöthigten mich zur Unterbindung der Carotis communis. Ich komme bei der Behandlung der Blutungen auf diesen Fall ausführlicher zurück. Diese intermittirenden Blutungen lassen sich kaum anders erklären als durch wiederholte Bildung der Thromben und Wegspülung derselben durch rythmisch wiederkehrende Momente (sei es durch fieberhafte Steigerungen der Herzaction, sei es durch mechanische Eingriffe z. B. beim Verbande).

II. Das Verschwinden des Pulses, Abnahme der Temperatur, Sensibilität und Motilität unterhalb der Arterien-Verletzung.

§. 88. Das Aufhören der Circulation unterhalb der verletzten Stelle im Arterienrohre ist unzweifelhaft ein sehr wichtiges Zeichen der Arterienverletzung, doch hat man dasselbe auch vielfach überschätzt. Die Arterie kann nämlich durch ein Projectil getroffen und verletzt sein und doch noch pulsiren, wenn ihr Lumen durch die Verletzung nur verengt, nicht vollständig getrennt wurde. Dieses Verhältniss findet man besonders, wenn ein fremder Körper in die Arterienwand hineingerissen und in dem Lumen stecken geblieben ist. Ferner kann sich der Puls an dem peripherischen Ende der verletzten Arterie auf collateralem Wege oft erstaunlich schnell wiederherstellen. Pirogoff hat durch Experimente dargethan, dass, wenn man gleich nach der Unterbindung der Abdominal-Aorta bei Thieren die Schenkelarterie durchschneidet, das Blut aus der Arterienwunde erst tropfenweise, darauf in einem feinen Strahle zu fliessen beginnt. Damit stimmen auch die Beobachtungen überein, welche man bei der Unterbindung grösserer Arterien gemacht hat. Neudoerfer konnte in zwei Fällen nach der Unterbindung der Arter. brachialis deutliche Pulsationen der Arter. radialis durch das Sphygmographion nachweisen, welches Pulscurven mit einer gleichen Abscisse, aber kleineren Ordinaten, als an der gesunden Seite, ergab. Eine ähnliche Beobachtung

berichtet bereits Larrey. Aus diesen Thatsachen ergiebt sich die Möglichkeit des Fortbestehens oder baldigen Wiedereintretens des Pulses nach Arterienschusswunden und zugleich die Deutung dieser bemerkenswerthen Erscheinung. Demme hat bei einer Schussverletzung der Art. brachialis ein periodisches Auftreten und Verschwinden des Radialpulses beobachtet. Zur Erklärung dieser Erscheinung nimmt er eine wiederholte provisorische Bildung eines Thrombus an (siehe §. 87), welcher nun immer wieder in der Art schmolz, dass es durch Ueberführung in den Blutstrom zu keiner Embolie entfernter Arterien kommen konnte (?). Pirogoff erwähnt indessen bei seinen Experimenten schon, dass der Blutstrahl aus den unter der Ligatur liegenden Arterien nicht immer ein continuirlicher, sondern zuweilen ein remittirender oder intermittirender sein kann. Er erklärt diese Thatsache viel anschaulicher dadurch, dass die Blutwelle bei der beginnenden Erweiterung der Collateralgefässe bald mehr, bald weniger voll und kräftig durch die Aeste in das untere Ende des Stammes einfliesst.

Wenn somit die Anwesenheit des Pulses nicht unbedingt für die Integrität der Arterie spricht, so ist das Fehlen desselben auch nicht unter allen Umständen durch eine Verletzung der Arterie bedingt. Zuvörderst steht die Thatsache fest, dass eine blossgelegte Arterie öfters zu pulsiren aufhört. Auch hat man nach der Einwirkung groben Geschosses die unverletzten Arterien des betroffenen Theiles blutleer und pulslos gefunden. Ferner können fremde Körper, z. B. zerrissene Kleidungsstücke, in der Nähe der Arterien stecken geblieben sein und durch Druck auf dieselben den Puls zum Verschwinden gebracht haben. Pirogoff behauptet endlich, dass durch die Verletzung der Hauptvene eines Gliedes auch die Blutzufuhr zur intakten Arterie und somit der Puls in derselben aufhören könne, es ist indessen, wenn die Beobachtung richtig wäre, dieser Vorgang physiologisch ganz unbegreiflich. Rechnet man die oben angedeuteten Fälle ab, so muss man aber doch das Fehlen des Pulses immerhin als ein sehr werthvolles Zeichen einer stattgehabten Verletzung der Arterien betrachten, welches bei einiger Umsicht nur selten trügen wird. Dass man sich bei dieser Untersuchung nicht durch einen abnormen Verlauf der Arterien täuschen lassen darf, braucht hier wohl kaum noch besonders erwähnt zu werden. —

Mit dem Verschwinden des Pulses hat man auch Abnahme der Temperatur und der Sensibilität in dem betroffenen Theile unterhalb der Arterienverletzung beobachtet. Die Temperatur sinkt bei jäher Unterbrechung der Blutzufuhr in dem verletzten Gliede oft schnell und sehr beträchtlich. Das Glied wird blass, fühlt sich kühl und feucht an, die Haut wird welk, sinkt in Falten zusammen, auch bleiben erhobene Falten lange Zeit stehen. Tritt der Collateral-Kreislauf ein, so schwinden diese Zeichen allmählich. Bemerkenswerther Weise fand Lidell, wie wir §. 89 ausführlicher berichten werden, bei einem Kranken, welchem die Axillaris quer durchschossen war, den verletzten Arm heisser als den gesunden. Die Sensibilitätsstörung tritt meist in der Form der Anaesthesia dolorosa auf, die Patienten klagen über das Gefühl schmerzhaften Kriebelns und über reissende Schmerzen im tauben Gliede. Neben der Sensibilität ist meist auch die Motilität gestört, die Muskeln werden hart und steif (Stannius'sche Muskelstarre), anfänglich bleiben geringe Bewegungen des verletzten Gliedes noch möglich, die Beweglichkeit schwindet aber mehr und mehr. Diese Motilitäts- und Sensibilitätsstörungen gleichen sich aber gewöhnlich schnell wieder aus, wenn der Collateral-Kreislauf gebildet ist. Kommt es nicht dazu, so werden die Muskeln schlaff, welk, sie atrophiren und verlieren ganz die Reizbarkeit. —

III. Das traumatische Aneurysma.

§. 89. Wir haben bereits erwähnt, dass Aneurysmen nach Schussverletzungen selten sind. Pirogoff hat dieselben gar nicht beobachtet; Demme, welcher nur drei Aneurysmen nach Schussverletzungen (zwei an der Art. brachialis, eines an der Art. proplitea) ausführlicher berichtet, will im Ganzen auf 400 Arterienschusswunden 13 Aneurysmen gesehen haben (6 an kleineren Arterien, 7 an grösseren). In allen Fällen, in welchen ein Aneurysma sich bildet, ist an einer Gefässverletzung nicht zu zweifeln. Die Zeit, in welcher man nach Schussverletzungen den Eintritt der Aneurysmen beobachtet hat, schwankt zwischen wenigen Tagen und Monaten. Es ist bereits oben von uns unter Anführung einschlägiger Beobachtungen die Art der Verletzung, welcher die Bildung wahrer und falscher Aneurysmen folgte, eingehender beschrieben. Das wahre Aneurysma hat man nach einer Zerrung des ganzen Gefässes, das falsche nach Abreissung mehrerer Häute oder nach Durchreissung des Gefässes durch Projectile beobachtet. Unter Obwalten des letzteren Causalmomentes kamen theils pulsirende, theils nicht pulsirende Aneurysmen zu Stande. In den pulsirenden fehlt unter diesen Umständen das schwirrende Geräusch öfter. So berichtet Lidell von einem Soldaten, welcher am 23. Juni 1863 aus grosser Nähe einen Schuss quer durch die linke Schulter erhielt. Es trat eine furchtbare Blutung ein, die bis zur Ohnmacht des Patienten anhielt, dann aber spontan stand. Als Patient ins Lazareth kam, war der linke Arm ödematös geschwollen und bis zum Ellenbogengelenk blutig durchtränkt, pulslos, vollständig gelähmt, aber heisser als der gesunde. Am 12. Juli zeigte sich zuerst eine pulsirende Geschwulst an der verletzten Stelle, welche auf Druck an der Subclavia verschwand, in welcher aber ein Schwirren weder hör- noch fühlbar war. Man unterband die Subclavia nach Hunter, danach trat eine Vereiterung des aneurysmatischen Sackes, eine wiederholte Blutung und am 18. August der Tod ein. Die Section ergab eine vollständige Durchreissung der Art. axillaris, die Enden der Arterienwunde lagen drei Zoll auseinander. Die Vene war unverletzt, der ganze Plexus brachialis, mit Ausnahme des Nerv. radialis und circumflexus, durchrissen. Die beiden Enden der Arterienwunde lagen in einer dicken bindegewebigen Masse, welche überall adhärent und schwer zu trennen war. In diesem äusserst seltenen Falle war also ein aneurysmatischer Sack aus den zuerst gebildeten Thromben entstanden.

Viel häufiger sind die nicht pulsirenden traumatischen Aneurysmen. Dieselben bilden meist diffuse Geschwülste, welche sich teigig hart, mässig gespannt, fluctuirend anfühlen, die Haut darüber ist bläulich blass, kein Fremissement ist zu hören oder zu fühlen, die Extremität ist kühl und empfindungslos. Ich beobachtete während des böhmischen Feldzuges einen derartigen Fall. Der Patient bot zwei Schussöffnungen, $1^1/_2''$ von einander entfernt, von gleicher Grösse und in einer Linie, dicht unter der linken Gesässfalte, und je eine andere an der vordern Fläche jedes Oberschenkels (links dicht unter dem Lig. Poupartii, gerade an dem Durchtritt der grossen Gefässe, quer verlaufend, kaum $^1/_4$ Zoll lang; rechts $1^1/_2$ Zoll unter dem Lig. Poupartii und $^1/_2$ Zoll nach Innen von den grossen Gefässen). Der Patient gab an, die Schüsse von hinten zu gleicher Zeit bekommen zu haben, so dass er sie wie einen gefühlt hatte. Die Blutung im Augenblicke der Verletzung war ziemlich beträchtlich gewesen. Die Knochen erschienen unverletzt; eine Blutung bestand bei der Aufnahme des Patienten nicht mehr. Am

11ten Tage nach der Verletzung traten Leibschmerzen und peritonitische Erscheinungen, am 12ten ein Nachlass dieser Zeichen, aber eine nicht unbedeutende Blutung aus der linken Ausgangsöffnung auf, welche aber auf Druck stand. Am 13. Tage wiederholte sich die Blutung, stand aber wieder von selbst. Als ich den Patienten am 15ten Tage nach der Verletzung zum ersten Male sah, war er sehr blass, ohnmachtsähnlich schwach, der linke Oberschenkel in seinem oberen Drittel stark geschwollen, die Geschwulst teigig, prall, die Haut blass-bläulich, das Bein kühl, die Sensibilität herabgesetzt. Die Geschwulst pulsirte nicht, in der Art. poplitea kein Puls, auch kein Schwirren in der Geschwulst zu fühlen oder zu hören. Unterbindung der Art. iliaca externa. Nach Vollendung dieser Operation wurde die Schussöffnung am linken Oberschenkel dilatirt und nun gelangte man in eine colossale, mit geronnenem Blute ganz ausgefüllte Höhle, welche unter dem Poupart'schen Bande bis in die Bauchhöhle reichte. Dieselbe wurde sorgfältig gereinigt. Die Blutung stand. Es trat nun Brand des linken Schenkels und der Tod am 5ten Tage nach der Unterbindung (am 20ten nach der Verletzung) ein. Die Section ergab eine totale Durchreissung der Art. cruralis dicht unter dem Lig. Poupartii, die Vene erschien intakt. Die Enden des zerrissenen Gefässes waren einen Zoll von einander entfernt. Die Kugel war am linken Schenkel um den Oberschenkel-Hals von innen herum gegangen, hier abgelenkt und dann nach Durchreissung der Cruralarterie in der vordern Fläche des Oberschenkels an der bezeichneten Stelle hervorgetreten: rechts war dieselbe quer durch den Damm, ohne Verletzung der Harnröhre, verlaufen. — Diese nicht pulsirenden traumatischen Aneurysmen finden sich meist nur in solchen Fällen, wo eine sehr enge Schusswunde, die bald durch Thromben verlegt wird, oder ein gewundener, enger Schusscanal den Austritt des Blutes verhindert.

Das Aneurysma varicosum kommt nach Schusswunden relativ selten zur Beobachtung. Die Art der Entstehung desselben und die in der Litteratur von mir gefundenen Fälle sind bereits oben (siehe §. 138) kurz berichtet worden. Auf die Zeichen und die Gefahren der Aneurysmen brauche ich hier nicht ausführlicher einzugehen, da dieselben zu bekannt sind.

§. 90. Wir haben noch in der Kürze die Zeichen der Herzschusswunden kennen zu lernen. Die Blutung ist nach denselben bald sehr unbedeutend gewesen, bald so gross, dass in Kurzem die extremste Anämie eintrat. Ihre Bedeutung wächst mit der Annäherung der Verletzung an die grossen Gefässe. Dass es indessen auch dabei nicht zu sofort tödtlichen Blutungen kommt, beweist eine Beobachtung Demme's, in welcher bei einer penetrirenden Aortenschusswunde der Tod erst in der vierten Woche nach der Verletzung durch wiederholte kleinere Blutungen und grosse Anämie eintrat. Bei den Verletzungen des rechten Ventrikels war die Blutung meist beträchtlicher, als bei denen des linken. In den ersten Tagen nach der Verletzung findet die Blutung meist nach Aussen, später nach Innen Statt, weil sich dann die äussere Oeffnung durch Thromben zu verlegen pflegt. Das Blut fliesst bald continuirlich, bald intermittirend, forcirte Athembewegungen vermehren die Intensität der Blutung. Meist folgte der Verletzung eine tiefe Ohnmacht, consecutive Syncope-Anfälle sind seltener beobachtet. Es werden indessen Fälle berichtet, dass Herzverwundete noch kürzere oder längere Strecken Weges zurücklegten. Ausserdem hat man Herzklopfen, einen kleinen, schwachen Puls, grosse Blässe, Frostschauer, Tremor, kalte Schweisse

etc. bei Patienten mit Herzschusswunden beobachtet. Jobert wollte ein Geräusch, wie beim Varix aneurysmaticus am verwundeten Herzen gehört haben. Die anderen Autoren beschreiben indessen nur die Reibungsgeräusche, welche durch Blutcoagula und secundäre Entzündungen am Herzbeutel hervorgebracht wurden. —

C. Verlauf der Gefässschusswunden.

§. 91. Kleinere Gefässschusswunden können wie jede andere Wunde heilen. Die Thrombenbildung ist die physiologische Bedingung dieser Heilung. Die Schicksale des Blutpfropfes sind entscheidend für den weiteren Verlauf der Arterienverletzung. Zerfällt er frühzeitig oder wird er durch innere oder äussere Momente weggespült, so tritt, — wie wir gesehen haben — eine mehr oder weniger bedeutende Blutung ein und die Kunst muss nachhelfen. Wird er zu einem festen Bindegewebe organisirt (ob durch weitere Entwicklung der in demselben eingeschlossenen zelligen Elemente, ob durch einen hyperplastischen Vorgang an den Gefässhäuten lassen wir hier dahingestellt sein), so verwächst er mit den Gefässwandungen und führt zu einem narbigen Verschluss der Gefässwunde, meist aber auch des Gefässes selbst. Dies ist der häufigste Ausgang der Spontanheilungen der Arterienschusswunden. Es kommt indessen aber auch vor, dass das Lumen des Gefässes dabei erhalten bleibt. Der Thrombus hat dann mehr eine präparative Wirkung, er zerfällt moleculär und wird aufgesogen, nachdem die Vereinigung der Wundränder durch eine plastische Wucherung in denselben zu Stande gekommen ist. Oder es tritt eine Canalisirung der Thromben ein, auch wohl eine Gefässneubildung im organisirten Thrombus (Virchow), wodurch nun auch eine Communication zwischen dem oberen und unteren Theile der verletzten Arterie vermittelt wird. Endlich hat Porta noch auf eine Thatsache aufmerksam gemacht, wodurch die Communication zwischen den beiden durchschossenen Arterienenden wiederhergestellt wird, nämlich die Bildung eines directen Collateralkreislaufes aus den Vasa vasorum. Ist es zum definitiven Verschluss einer Arterie gekommen, so entwickelt sich ein Collateralkreislauf, welcher um so grösser und leichter entsteht, je wichtiger das obliterirte Gefäss, je centraler seine Verstopfung, je bedeutender die Zahl seiner Anastomosen ist. —

Grössere Arterienwunden dagegen, welche entweder direkt durch das Geschoss oder secundär durch Necrosen der Gefässwände entstehen, heilen niemals spontan, es kommt zu Blutungen oder zur Bildung eines Aneurysma und die Kunst muss hülfreich einschreiten. —

Kleinere Venenwunden können auch wohl spontan ohne Thrombenbildung und durch reparative Plastik von der Adventitia aus heilen und nicht selten so günstig, dass das Caliber des Gefässes nur wenig oder gar nicht beeinträchtigt wird. Schwartz hat einige Beobachtungen der Art beschrieben. Grössere Zerreissungen der Venen heilen aber durch Thrombenbildung, und zwar wird danach durch eine später eintretende narbige Retraction der Thromben das betroffene Gefäss meist obliterirt. Collaterale Ausgleichungen des venösen Kreislaufes bedürfen meist längerer Zeit, als bei Arterienverletzungen, weil sich angeschwemmte Thromben weithin durch den Hauptstamm und die Seitenäste verbreiten, wodurch eine sehr umfangreiche Störung in der venösen Circulation, die nur langsam ausgeglichen werden kann, zu Stande zu kommen pflegt. Daher findet man meist noch Monate nach Venenschussverletzungen Phlebectasien und Oedeme an den betroffenen Theilen. Man darf indessen aus diesen Zei-

chen allein nicht auf eine Verletzung der Venen schliessen, weil marantische Thrombosen ein nicht seltenes Ereigniss bei lang eiternden Schusswunden sind.

§. 92. In einer nicht geringen Zahl der Fälle führt die Schussverletzung der grösseren Gefässe zum Brande des betroffenen Gliedes. Am häufigsten und fast constant tritt derselbe ein, wenn Arterie und Vene zugleich durch das Projectil umfangreich zerstört sind. Heine berichtet einen Fall, in welchem nach einer Schussverletzung der Art. und Vena poplitea bereits am dritten Tage nach der Verletzung Brandblasen am Unterschenkel eintraten, Löffler einen ähnlichen, in welchem gleichfalls am dritten Tage nach einer Schussverletzung, welche Art. und Vena brachialis betroffen hatte, der Arm brandig wurde. Ist die Arterie allein durch das Projectil verletzt, so hat man constant Brand des betroffenen Gliedes eintreten sehen, wenn das Gefäss oberhalb der, den Collateralkreislauf vermittelnden Aeste oder diese Letzteren selbst durchschossen und abgerissen waren. Bildet sich nach einer Arterien-Schussverletzung ein traumatisches Aneurysma, so kann dasselbe die Vene comprimiren und in dieser Weise Brand entstehen. Endlich bildet sich unter gewissen, uns unbekannten Verhältnissen kein Collateralkreislauf nach Arterienschussverletzungen, wenn auch die anatomischen Bedingungen für das Zustandekommen desselben vorhanden sind, und das Glied verfällt dem Brande. Löffler nimmt an, dass unter solchen Umständen der ganze Nervenstamm wohl mit von dem Projectile durchgerissen sein möchte, wodurch nun die Entwicklung des Collateralkreislaufes wegen der mangelnden Innervation ausbleiben und das Glied brandig werden soll. Dies ist indessen noch ganz unbewiesen. Der sich unter diesen Umständen entwickelnde Brand characterisirt sich durch folgende Symptome: 1) Es fehlt die Pulsation in dem betreffenden Gefässe. Wir haben oben gesehen, dass sich eine schwache Pulsation bei beginnender Collateralfluxion in dem verletzten Gefässe wiederherzustellen pflegt. Kommt nun kein Collateralkreislauf in dem verletzten Gefässe zu Stande, so bleibt auch die schwache Pulsation in dem verletzten Gefässe aus. 2) Die Temperatur des betreffenden Gliedes sinkt rapid, und zwar schwindet dieselbe von der Peripherie nach dem Centrum. 3) Heftige Schmerzen zeigen sich im afficirten Theile, mit Formicationen beginnend, und zu den quälendsten Empfindungen sich steigernd. 3) Die Sensibilität erlischt schnell und vollständig, die Motilität kurz darauf. 5) Die Muskeln werden Anfangs starr und hart (Stannius'sche Muskelstarre), später teigig, ödematös durchtränkt. 6) Die Haut, Anfangs blass, wird bald bläulich, stellenweis blutig sugillirt. 7) Der Patient verfällt meist schnell unter Cholera-ähnlichen Erscheinungen. —

§. 93. Die Schussverletzungen der Venen setzen noch zwei besondere Gefahren. Die Thromben können durch die, die Venen umspülende Eiterung gelöst werden und zerfallen, oder es kann durch dieselben eine secundäre Entzündung der Venenwandungen hervorgebracht werden, welche wiederum erweichend auf die Thromben wirkt, und so entsteht die heillose, embolische Form der Pyämie. Gleichzeitige Verwundungen, Erschütterungen und Quetschungen der Venen trüben daher sehr die Prognose der Schussverletzungen. — Ferner kann durch Lufteintritt in die Halsvenen der Tod der Verletzten auf der Stelle bedingt werden. Neudörfer meint zwar, dass dieses Ereigniss, von dem in der ganzen reichen Litteratur der Kriegschirurgie bisher kein Wort erwähnt sei, bei

Venenschusswunden nicht eintreten könne, weil die Ränder derselben nicht klaffen, sondern gefaltet und comprimirt seien. Pirogoff, der eine Menge Experimente über diese Frage angestellt hat, ist anderer Meinung geworden. Es kommt nach Pirogoff nicht auf die Gestalt der Venenwunde, sondern darauf allein an, ob dieselbe ober- oder unterhalb des Abganges der Collateraläste liegt. Befindet sie sich unterhalb derselben, so verhindert das aus den Collateralästen kommende Blut den Eintritt der Luft, es wird bei der Inspiration nicht Luft, sondern Blut aus den Collateralästen in das rechte Herz gesogen. Ist die Wunde aber oberhalb der Collateralen, so ist bei einer stärkeren Inspiration der Lufteintritt unvermeidlich. Es werden daher wohl viele am Halse durch Projectile Verwundete sofort durch Lufteintritt in die Venen sterben, eine Thatsache, die sich aber vollständig der Beobachtung der Aerzte entzieht, da sie auf dem Schlachtfelde unmittelbar nach der Verletzung eintritt. —

IV. Schussverletzungen des Nerven-System's.

G. A. Richter: Chirurgie Bd. 2. p. 105. — Dupuytren: leçons or. Par. 1839, VI. p. 170. — Hennen: Principles of milit. Surg. Capit. XI. — Chassaignac: des plaies de tête, Paris 1842. — Guthrie: on injuries of the head affecting the brain. London 1842. — Löffler: Bericht p. 57. Demme l. c. II. p. 71 etc., I. p. 61 Pirogoff l c. p. 376. Neudörfer l. c. p. 72, und Anhang zur ersten Hälfte p. 177. Stromeyer l. c. p. 111. Legouest in den verschiedenen Capiteln. Williamson l. c. p. 178. Heine l. c. p. 323. Lücke l. c. p. 78. — Longmore: Holmes System of Surgery. vol. II. p. 88. — Brodie: Lectures illustrative of certain local nervous affections. London 1837. — Weir Mitchell, George R. Morehouse and William W. Keen: Gunshot Wounds and other injuries of nerves: Philadelphia 1864. — Dieselben: Reflex Paralysis: Circular 6, Surgeon-Generalsoffice, March 10. the 1864. — E. Brown-Sequard: Lecture on the Physiology and Pathology of the nervous system, Philadelphia 1860. — Handfield Jones: clinical observations on functional nervous disorders. London 1864. — J. Mason Warren: on neuralgic affections following injuries of nerves. Americ. Journ. of medic. science 1864. p. 316. — Weigert, Carolus: de nervorum laesionibus telorum ictu affectis, Diss. inaug. Berolini 1866. — Denmark: Medico-chirurgical Transactions vol. IV. — Benedikt: Ueber traumatische Reflexneurosen. Wiener allgemeine Zeitung 1867. Nr. 10. — Roser: Handbuch der anatomischen Chirurgie. 4. Aufl. p. 36. — Jordan; Medic. Times and Gaz. Juni. XIII. 1863. — Lengerke: Diss. inaugur. Marburg 1846. — Bruns: Chirurgie p. 772 etc. — Leyden: Berl. klinische Wochenschrift 1867, Nr. 7 — 9. — Lidell: on injuries of the Spine including concussion of the spinal cord. Americ. Journ. of med. science 1864. p. 305 — 328.

J. Rosenthal: Sitzungsberichte der deutschen Naturforscher-Versammlung zu Giessen. — H. Fischer: Klinisches und Experimentelles zur Lehre von der Trepanation: v. Langenbeck's Archiv Bd. VI. p. 595 — 647. — Larrey: Mémoires. T. I. p. 243. — Bégin: Dict. de méd. et de chir. prat. T. XV. p. 294. — Erichsen: Lancet I. 9. March. 1860. — Billroth: v. Langenbeck's Archiv Bd. II. — Leyden: Virch.'s Archiv. Bd. XXVI. p. 538, und deutsche Klinik 1864. — Fischer: Berl. klin. Wochenschrift 1865 Nr. 11. — Stromeyer. Erfahrungen über Schusswunden im Jahre 1866. Hannover 1867. — B. Beck: Kriegschirurgische Erfahrungen während des Feldzuges 1866 in Süddeutschland: Freiburg 1867.

§. 94. Schon frühzeitig zogen die Verletzungen der nervösen Centralorgane durch Projectile die Aufmerksamkeit der Kriegschirurgen auf sich, während die der peripherischen Nerven lange übersehen und wegen ihres geringen praktischen Interesses bei Seite geschoben wurden. Nur die Thatsache wurde bald constatirt, dass Nervenschussverletzungen über-

haupt selten waren. Neuere eingehendere Untersuchungen, welche besonders in Nordamerika mit grossem physiologischen Verständniss in einem besonders für Nervenschussverletzungen eingerichteten Kriegshospitale gemacht wurden, haben indessen bald gezeigt, dass diese Verletzungen nicht so überaus selten sind, als man wohl glaubte, und dass dieselben meist unter den schweren und augenblickliche Hilsleifstung fordernden Schussverletzungen übersehen worden waren. Im Allgemeinen steht aber auch heute noch die Thatsache fest, dass die Nerven oft in unbegreiflicher Weise von den Geschossen verschont bleiben, obwohl dieselben ihre Bahnen durchkreuzen. Das starke Neurilem scheint ihnen einen kräftigen Schutz gegen Verletzungen darzubieten. So wird z. B. bei umfangreicher Zerschmetterung des Ellenbogengelenkes der Nervus ulnaris nur ausnahmsweise zerrissen und verletzt gefunden. Wird der Nerv indessen direct von einem kräftigen Projectil getroffen, so wird er auch durch dasselbe mehr oder weniger schwer verletzt, während er einem matten Geschoss noch oft widersteht und ausweicht. So kann es kommen, dass ein Geschoss, welches an derselben Stelle und in gleicher Tiefe beide Oberschenkel eines Soldaten durchdringt, an dem ersten Schenkel, wo seine Kraft noch ungebrochen ist, die Nerven verletzt, an dem anderen, mit geschwächter Kraft durchsetzten, aber nicht. Demme will auch beobachtet haben, dass durch cylindro-conische Hohlgeschosse die Nerven häufiger verletzt wurden, als durch Vollkugeln: bei Letzteren seien auf 900 Verletzungen 117 Anästhesien und Lähmungen beobachtet (also 13 %), bei ersteren unter eben so vielen 136 (also $15^1/_9$ %). Dergleichen statistische Angaben müssen indessen wegen der unglaublichen Schwierigkeiten bei der Ermittlung der nöthigen Thatsachen für ein so enorm grosses Beobachtungsmaterial mit äusserster Vorsicht aufgenommen werden. — Vorwaltend werden die Nerven am Kopfe und den oberen Extremitäten von Schussverletzungen betroffen. Diese Thatsache findet ihre anatomische Begründung in dem ziemlich exponirten Verlauf, welchen die Gesichtsnerven durchweg und 7 grössere Nervenstämme innerhalb wenig voluminöser Weichtheile an den oberen Extremitäten haben, gegenüber den durch dicke Muskelmassen geschützten, relativ spärlichen peripherischen Nerven der unteren Extremitäten. Demme fand $^5/_8$ aller Nervenverletzungen an den oberen, $^3/_8$ an den unteren Extremitäten. Stromeyer beobachtete nach der Schlacht bei Langensalza unter 1394 Schussverletzungen 37 Nervenschussverletzungen, also auf 37,6 Schusswunden eine Nervenverletzung. Die Nerven waren somit häufiger von den Projectilen getroffen, als die Gefässe. Darunter war zwei Mal der Nerv. facialis, 21 Mal die Nerven der oberen Extremitäten (der Plexus brach. 9 Mal, der Nerv. med. 2 Mal, der Nerv. rad. 4 Mal, der Nerv. ulnaris 6 Mal), 14 Mal die Nerven der unteren Extremitäten (Nerv. ischiadicus 11 Mal, Plexus lumbo-sacralis 1 Mal, Nerv. peronaeus 2 Mal) verletzt.

A. Arten der Nervenschussverletzungen.

I. Schussverletzungen der Centralorgane des Nervensystems.

1) Schussverletzungen des Gehirns.

§. 95. Fast bei allen Schuss-Verletzungen, welche den Schädel treffen, wird das Gehirn mehr oder weniger in Mitleidenschaft gezogen, und zwar in sehr verschiedener Weise:

a) Es kommt zur Gehirnerschütterung (Commotio cerebri). Man versteht darunter eine Reihe von Erscheinungen, welche das Ergebniss von schwingenden Bewegungen sind, in welche das Gehirn durch eine mechanische Gewalt versetzt worden war. Hyrtl hat in seiner topographischen Anatomie bereits auf die grosse Elasticität des knöchernen Schädels aufmerksam gemacht, eine Thatsache, welche durch anatomische und experimentelle Untersuchungen von v. Bruns in ihrem ganzen Umfange bestätigt wurde. Daraus geht hervor, dass wenn ein Schlag oder Stoss die elastischen Schädelknochen trifft, sich die Schwingungen der getroffenen Stelle der Cerebrospinalmasse und weiterhin dem Gehirne mittheilen werden, wodurch eine mechanische Verdrängung der Molecüle durch einander zu Stande kommen muss. Dennoch stimmen fast alle guten Beobachter unter den Kriegschirurgen darin überein, dass bei den Schussverletzungen des Kopfes die Commotionserscheinungen meist weit geringer und seltener sind — »so selten, dass man an ihrer Existenz beinahe zweifeln möchte« (Pirogoff) —, als man a priori erwarten sollte. Die Wirkung der Projectile bleibt nämlich oft vollkommen beschränkt, und bringt leichter locale Quetschung und Druck des Gehirns hervor, als ausgedehnte Erschütterung. Je schwerer und grösser das Projectil, je stumpfer sein Auffallswinkel ist, desto heftiger und häufiger folgen, wenn dasselbe die Schädelknochen traf und verletzte, Commotionserscheinungen am Gehirn. Zwei Symptomenreihen hat man bei jeder Gehirnerschütterung besonders zu unterscheiden. Die eine entspringt aus der Erschütterung und Compression der weichsten Stellen des Gehirns — (Vagus-Ursprung unter dem vierten Ventrikel B. Stilling), — die andere aus der Anämie des Gehirns, welche durch die Verdrängung der Blutmasse aus den Hirngefässen durch die momentane Compression des Gehirns entsteht. Je nach der Heftigkeit der Erscheinungen unterscheidet man mehrere Grade der Gehirnerschütterung. Die leichteren Grade derselben (Schwindel, Uebelkeit, Erbrechen, Schwäche der Extremitäten, taumelnder Gang) scheinen im Momente der Kopfschussverletzungen nur höchst selten zu fehlen, dieselben sind aber so flüchtiger Natur, dass sie, wenn die Beobachtung des Arztes beginnt, bereits vorübergegangen sind. Die schwererern Grade derselben (grosse Blässe, starker Collapsus, gesunkene Temperatur, verminderte Sensibilität, paralytische Zustände der Muskeln, Pulsus tardus, Respiratio tarda et intercepta, erweiterte Pupillen, benommenes Sensorium) werden aber meist nur nach der Einwirkung stark contundirender Gewalten, nach Schussverletzungen durch grobes Geschütz oder grosse Gewehrkugeln beobachtet. Selten findet man die Commotionserscheinungen ganz rein, es mischen sich denselben vielmehr in der Regel Contusions- und Drucksymptome, welche wir gleich kennen lernen werden, bei. Schwere Commotionserscheinungen können augenblicklich zum Tode führen. Es ist bekannt, dass man bei der Section dann ausser kleinen capillären Blutungen im Gehirn nichts Abnormes gefunden hat.

§. 96. b) Es kommt zum Gehirndruck. Die Bezeichnung Gehirndruck beruht zwar auf falschen Prämissen, und trifft das Wesen der Sache nicht, doch wollen wir dieselbe hier beibehalten. Die Phänomenen-Reihe, welche man als Zeichen des Gehirndrucks ansieht (Trübung des Bewusstseins, soporöser Zustand, Lähmung in der sensiblen und motorischen Sphäre, langsame, schnarchende, intermittirende Respiration, langsamer, voller Puls, erweiterte, torpide Pupillen) zerfallen bei näherer Erwägung in drei Gruppen, von denen die eine der Zerstörung eines mehr oder weniger umfänglichen Gehirntheiles

ihre Entstehung verdankt, die zweite auf die Dehnung zurückzuführen ist, welche die Texturelemente des centralen Nervenapparates erfahren und welche in der Nachbarschaft des Krankheitsheerdes (sei es, dass es sich um einen fremden Körper oder ein Blutextravasat handelt) am stärksten sein muss, die dritte von der Anämie des Gehirns, oder besser gesagt, durch den mangelhaften Zufluss von Arterien-Blut zu den verschiedenen Theilen dieses Organes bedingt wird. Die letztere Gruppe ist jedenfalls die vorwaltende und häufigste. Da das Gehirn nicht zu comprimiren ist, so werden, wenn ein Druck auf dasselbe einwirkt, zuvörderst die Gefässe entleert und dadurch Anämie verschiedenen Grades in den, unter dem Drucke stehenden Gehirntheilen erzeugt. Keine Classe von Verletzungen giebt so oft zu Druckerscheinungen Veranlassung, als die Schussverletzungen. Der Druck wird ausgeübt entweder durch Knochensplitter, mögen dieselben von der Glastafel allein, oder vom ganzen Knochen gebildet, mögen sie noch an ihrem Orte sitzen geblieben und deprimirt, oder unter einander und unter die Schädeldecke geschoben sein; durch Projectile und andere fremde Körper, mögen dieselben in der Schädelknochenwunde stecken geblieben, oder unter die Schädeldecke gerathen sein, und endlich durch Blutergüsse. Letztere begleiten fast alle schweren Schussverletzungen des Schädels, sind besonders hoch und umfangreich nach Fissuren und Fracturen der Schädelbasis, und lassen ihre Wirkungen entweder sogleich nach geschehener Verletzung hervortreten, oder allmälich in stetiger Steigerung der Symptome. Kleine, hohe Blutextravasate machen stärkere Druckerscheinungen, als sehr ausgedehnte, flächenförmige. Der Militärarzt bekommt meist nur die circumscripten und leichteren Blutungen der Art zu sehen, da die umfangreicheren in der Regel auf dem Schlachtfelde, oder auf dem Transporte den Tod des Verletzten herbeiführen. —

Nicht jede der eben citirten Verletzungen bewirkt aber unbedingt Druckerscheinungen. Man sieht vielmehr nach Schussverletzungen weit häufiger beträchtliche Depressionen ohne alle Erscheinungen von Lähmung oder gestörter Geistesfunction, als bei Depressionen, welche durch andere Gewalten entstanden sind. Stromeyer sucht den Grund dieser auffallenden Thatsache mit Recht darin, dass die Schussverletzungen eine schnell wirkende Gewalt setzen, welche dem Schädel nicht Zeit lässt, seine Elasticität geltend zu machen, sondern ihn sofort an der getroffenen Stelle zerbricht. Andere Gewalten dagegen wirken weniger rasch, sie biegen den Schädel, ohne ihn zu zerbrechen, contundiren auf solche Weise das Gehirn, lösen an der eingebogenen Stelle die Dura mater vom Schädel, und die dadurch entstehende Lücke füllt sich mit Blut aus, die Raumverminderung im Schädel ist daher viel beträchtlicher. Hennen beobachtete eine Depression der Schädelknochen, um $1^1/_2$″ ohne Gehirnzufälle. Es ist im Allgemeinen kaum zu bestimmen, wie gross und schwer die Verletzung sein muss, um Drucksymptome zu veranlassen. Je langsamer und allmäliger aber der drückende Körper einwirkt, desto besser wird er vom Gehirn vertragen, desto dunkler sind die Erscheinungen der Gehirncompression. Je mehr der Druck auf eine bestimmte Stelle concentrirt ist, desto schneller und intensiver treten die Druckerscheinungen ein. Je intacter die harte Hirnhaut bei der Verletzung bleibt, desto geringer bleiben auch die Druckerscheinungen. Man hat auch der Beschaffenheit des drückenden Körpers einen Einfluss auf die Intensität der Druckerscheinungen vindicirt, wenn indessen die Wirkung desselben nicht mit einer zunehmenden Spannung verbunden ist, so kommt dies Moment nicht in Betracht. In diagnostischer Beziehung kann man

im Betreff der Ursache der Beengung der Schädelhöhle je nach dem Zeitpunkte, in welchem die Zeichen des Gehirndruckes auftreten, im Allgemeinen folgende Erfahrungen festhalten. Ist der Gehirndruck gleich nach der Verletzung ausgeprägt, und hat keine Depression des Schädels oder Perforation des Geschosses stattgefunden, so ist ein primäres Blutextravasat oder ein isolirter Bruch der Glastafel wahrscheinlich. Treten aber die Druckerscheinungen erst einige Stunden nach der Verletzung auf, so kann man auf das Vorhandensein von Nachblutungen rechnen. Treten aber die Druckerscheinungen erst einige Zeit nach der Verletzung und mit den Zeichen der Gehirnhyperämie verbunden auf, so kann man die schleichende Entwicklung eines Gehirnabscesses oder einer secundären Meningitis vermuthen. Zwischen dem Umfang des drückenden Körpers und den Druckzufällen besteht gar kein Verhältniss. —

Zwar variiren die functionellen Störungen je nach der Stelle des Gehirns, welche unter dem Drucke steht, ausserordentlich, doch lässt sich aus ihnen die Localität der Gehirncompression nicht mit Sicherheit erschliessen, weil unsere physiologischen Kenntnisse von den Functionen der einzelnen Gehirnpartien noch nicht ausreichen, weil sich ferner öfter nur die Läsion eines kleinen Theiles der verletzten Gehirnpartie durch Symptome markirt, während die Functionsstörungen der übrigen verletzten Gehirntheile unserer Beobachtung entgehen, weil endlich die Vertheilung und Fortleitung des Druckes wegen der ungleichen Widerstandsfähigkeit der Gehirntheile sehr verschieden sind und daher derselbe Druck von der nämlichen Stelle aus in den einzelnen Theilen sehr verschiedene Wirkungen haben kann. Die Unterscheidung des Gehirndrucks und der einfachen Commotion des Gehirns ist oft sehr schwer, da beide Zustände vielfach verbunden vorkommen und in einander übergehen. Bestehen indessen Lähmungen, so kann man mit Recht das Vorhandensein des Gehirndruckes annehmen, es kann indessen auch ein sehr hoher Grad von Gehirndruck ohne Lähmungen bestehen. Auch lässt nach Nélaton, Roser und Lengerke eine langdauernde und grosse Verlangsamung des Pulses auf Gehirndruck schliessen, besonders wenn während derselben Zeit Somnolenz besteht. Characteristisch ist auch, dass beim Gehirndruck diese Zeichen zunehmen, dass immer wieder eins dieser schweren Symptome zu den anderen sich gesellt. Man darf indessen nicht unbedingt bei einem schnellen Verschwinden dieser Symptome den Gehirndruck ganz ausschliessen, weil durch Resorption und Coagulation der Blutextravasate dies Ereigniss auch beim Gehirndrucke möglich ist. Nur dann, wenn die Besserung sehr schnell und vollkommen eintritt, kann man mit Sicherheit auf eine einfache Commotion schliessen.

§. 97. c) Es kommt zur Gehirnquetschung. Unter Gehirnquetschung versteht man nach Dupuytrens Vorgange eine mehr oder weniger beschränkte, unter ungetrennten Hüllen zu Stande gekommene Zerreissung, Zertrümmerung und Zermalmung der Gehirnsubstanz. Sie ist eine der häufigsten und unheilvollsten Folgen der Schädelschussverletzungen. Es hängt von der Propulsionskraft des Projectils und von der Widerstandsfähigkeit der Schädelknochen ab, ob der Effect ein mehr localer bleibt, d. h. ob Fractur und Contusion des Gehirnes zu Stande kommt, oder ob derselbe ungeschwächt durch die unverletzten Kopfknochen auf das gesammte Gehirn fortgepflanzt wird. Im ersteren Falle findet die Quetschung des Gehirns entweder gerade unter der von aussen her getroffenen Schädelstelle, oder an der gerade entgegengesetzten Stelle der Hirnoberfläche zugleich mit ersterer oder ohne dieselbe statt, im letzteren Falle ist die Hirnquetschung mit einem mehr

oder weniger hohen Grade von Gehirnerschütterung verbunden, welcher zu der Quetschung aber in einem wechselnden Verhältniss steht, so dass entweder die eine oder die andere prävalirt. Die Hirnquetschung ist ganz unabhängig von dem Grade der Zusammenhangstrennungen der Schädelknochen, sie ist, wenn letztere sehr bedeutend sind, oft sehr gering und umgekehrt. Bei genauer Untersuchung findet man die gequetschte Gehirnstelle entweder auf der Oberfläche oder in der Marksubstanz von der Grösse einer Erbse bis zu der einer Wallnuss als eine ziemlich scharf begrenzte Erweichung mit partiellem Bluterguss (punktirte Sugillationen, an der erweichten Stelle mit einem gelblichen Hofe umgeben), der äusseren Wundstelle entsprechend, oder auch weit davon entfernt (durch Gegenschlag). Statt einer gequetschten Stelle sieht man oft mehrere disseminirte und sugillirte Contusionen der Gehirnsubstanz von der Grösse eines Stecknadelknopfes bis zu der einer Haselnuss. Bisweilen kommt dabei eine Ruptur der Gehirnsubstanz vor. —

Die Gefahr der Gehirnquetschung hängt ab von der Grösse der Verwundung, von der Dignität des betroffenen Theiles und von den fast unvermeidlich darnach eintretenden Entzündungen und Erweichungen des Gehirns und seiner Häute. Je oberflächlicher die gequetschten Hirntheile liegen, desto günstiger ist auch die Prognose, centrale Quetschungen verlaufen fast immer lethal.

Die Symptome der Gehirnquetschung sind sehr unbestimmt, und meist durch Complication mit Gehirnerschütterung und Gehirndruck so verwischt, dass sie nicht mit Sicherheit diagnostisch verwendet werden können. Die von Dupuytren angegebenen Zeichen (grosse Unruhe, fortwährendes Stöhnen) sind oft da, fehlen aber eben so oft. Es ist daher die Diagnose der Gehirnquetschung in der bedrängten Kriegszeit und bei der flüchtigen und wechselnden Beobachtung meist ganz unmöglich, bis dieselbe durch die Folgezustände der Schädelverletzung aufgeklärt wird.

§. 98. d) **Es kommt zu einer Verletzung des Gehirnes selbst, indem das Projectil die Meningen perforirt und in die Gehirnmasse eindringt.** Die Geschosse können durch die Orbita, durch die Basis cranii oder durch das Schädelgewölbe selbst in das Gehirn gelangen, und Zerstörungen der mannigfachsten Art daselbst erzeugen. Entweder entstehen beschränkte, oberflächliche Quetschwunden an der Peripherie des Gehirns, welche nur wenig in die Tiefe dringen, z. B. durch eingedrungene und zwischen den niedergedrückten Schädelfragmenten stecken gebliebene Kugeln, oder canalförmige Quetschwunden, welche entweder mit einem blind geschlossenen Ende innerhalb der Hirnmasse aufhören, oder in beliebiger Richtung durch das Gehirn hindurchgehend an der entgegengesetzten Seite eine Ausgangsöffnung besitzen. Erstere sind häufiger, als die letzteren, nach Demme verhalten sie sich zu einander wie 5 : 3. Eigentliche Schusscanäle mit klaffenden Oeffnungen kommen am Gehirn nicht vor, wie gross auch der Substanzverlust sein mag, denn die Wandungen derselben fallen zusammen und legen sich eng an einander. Die getroffenen Nerventheile sind stets völlig zermalmt, das Geschoss treibt dieselben, meist mit Knochenfragmenten untermischt, vor sich her und dadurch wird der Substanzverlust an der Austrittsöffnung meist weit grösser, als an der Eintrittsöffnung. Der ganze Schusscanal im Gehirn ist mit einem moleculären, pulpösen Detritus erfüllt, die innere, sehr unregelmässige und filzige Wand desselben besteht aus der Neuroglia, dem zerrissenen Blutgefässnetz und den zertrümmerten Nervenfasern, und hat eine blutig rothe, oder eine theils von der Kugel, theils von Gangrän und

zersetzten Blutcoagulis herrührende, schwärzlich bräunliche Farbe. Durchmesser und Form der Schussbahn schwanken je nach der Widerstandsfähigkeit der Nervenmasse, welche durch die damit verflochtenen Bindegewebs- und Gefäss-Netze bedingt wird. Je mehr und grössere Knochensplitter in den Schusscanal hineingerissen werden, desto unregelmässiger ist seine Form, desto umfangreicher die Zerstörungen. Auch Tuchstücke und Haare finden sich häufig im Schusscanale. Die Projectile können an allen Theilen des Gehirns, an der Basis, oder im gegenüberliegenden Theile des Knochens stecken bleiben.

Endlich entstehen noch grosse, unregelmässig gestaltete Quetschwunden des Gehirns durch Einwirkung groben Geschosses, oder von Gewehrprojectilen, die aus grosser Nähe gezielt werden und tangential auffallen. Die Gehirnmasse ist dabei in beträchtlicher Ausdehnung der Fläche und Tiefe nach zerstört und in eine breiförmige, mit Blut, Knochensplittern, Haaren etc. gemischte Masse verwandelt. Dabei findet meist auch ein beträchtlicher Verlust von Gehirnmasse statt. v. Bruns hat dreizehn genau berichtete Fälle der Art gesammelt, in denen es sich um Substanzverluste des Gehirns von mehreren Drachmen und Unzen handelte. Einen sehr bemerkenswerthen Fall der Art berichtet Lücke aus dem letzten schleswig-holsteinischen Kriege. Der betreffende Patient hatte durch eine Kartätsche einen thalergrossen Defect in der linken Squama occipitalis erhalten, aus welchem Blut und Gehirnmasse hervorquoll, die Felsenbeinpyramide war zerschmettert, die Kugel wurde neben dem Dornfortsatze des 4ten Rückenwirbels extrahirt. Trotzdem der Patient mehrere Esslöffel Gehirnsubstanz verlor, wurde er doch vollständig hergestellt. Bemerkenswerth ist auch, dass in solchen Fällen von sehr bedeutendem, oft mehrere Unzen betragendem Ausflusse von zerquetschter und erweichter Gehirnsubstanz aus der Schusswunde Bewusstsein und Intelligenz nach der Verletzung häufig genug erhalten blieb.

§. 99. Derartige Verletzungen ergeben meist sehr complicirte und schwere Krankheitsbilder. Man muss zuvörderst bei der Diagnose dieser Verletzungen der Thatsache eingedenk sein, dass nicht jedesmal, wo eine klaffende, direct auf das Gehirn führende Schädelschusswunde vorhanden ist, auch die Kugel in das Gehirn gedrungen sein muss. Denn es wird nicht selten beobachtet, dass durch eine matte Kugel die Schädelknochen zerschmettert und ihre Fragmente in das Gehirn hineingetrieben werden können, während das Projectil selbst, ehe es bis über die Mitte eindrang, wieder heraus- und zu Boden fällt. Vollkommene Schusscanäle durch das Gehirn bekommt der Arzt selten zu sehen; derartige Verletzte sterben meist auf der Stelle, besonders wenn das Gehirn in seinem grösseren Durchmesser und nahe der Basis durchbohrt wurde, oder auf dem Transporte durch die Erschütterungen und secundären Blutungen. Zuweilen besteht auch unter diesen Umständen die Herzthätigkeit noch einige Zeit fort, Blut und Gehirnmasse strömen aus der Wunde, und im tiefsten Coma tritt der Tod ein. Viel häufiger kommen die mit blinden Schusscanälen versehenen Verletzten in die Behandlung des Arztes. Nur wenn bestimmte Gehirntheile, besonders der 4. Ventrikel, die Brücke, das verlängerte Mark etc., betroffen sind, pflegt auch bei derartigen Verletzungen ein augenblicklicher Tod einzutreten. Dass das Gehirn bei derartigen Schusswunden verletzt ist, lehrt meist schon die Ocularinspection und der Ausfluss von Gehirnmasse und Cerebrospinalflüssigkeit aus der Wunde. Die psychischen Functionen sind oft auffallend wenig alterirt, zuweilen finden sich bei beträchtlichen Verletzungen nur ganz isolirte Functions-

störungen: z. B. Seh- und Sprachvermögen fehlen, beschränkte Alterationen der Intelligenz treten ein, wovon Stromeyer einen sehr bemerkenswerthen Fall berichtet; bisweilen aber entsprechen anscheinend ganz geringen Verwundungen sehr tiefe Störungen. Bei den durch derartige Verletzungen bedingten Krankheitsbildern concurriren die Zeichen der localen Störungen, die Erscheinungen gleichzeitiger Commotion und Contusion des Gehirns, der begleitenden Blutungen und des fortgeleiteten Druckes. Zwar müssen wir in den meisten Fällen in Betreff der Ausdehnung und Richtung des Schusscanales und des Sitzes des Projectiles unsere diagnostische Unzulänglichkeit bekennen, wie Schiff so klar begründet hat, indessen hat die neue sorgsame experimentelle und klinische Forschung doch mehr und mehr Thatsachen ans Licht gebracht, welche auch auf diesem schwierigen Wege den Kriegschirurgen leiten können. Die eigenthümlichen Erscheinungen der Aphasie, welche wesentlich in dem vollkommenen oder unvollkommenen Verlust der articulirten Sprache mit Erhaltung der Intelligenz und Integrität der Organe der Stimmbildung bestehen, hat man nach Verletzung der zweiten und besonders der dritten Windung des vorderen Stirnlappens der linken Hemisphäre gesehen. Stromeyer berichtet sehr bemerkenswerthe Fälle der Art aus dem ersten schleswig-holstein'schen Kriege, Leyden hat zwei ähnliche aus dem böhmischen Kriege neuerdings bekannt gemacht. Der eine Kranke von Leyden antwortete auf alle Fragen, gleichgültig, welchen Inhalts, »woje,« der andere »denny, denny«, und ausser diesen Worten brachten dieselben nur unarticulirte Töne hervor. Dagegen hat man hei Verletzungen des Pons und der Oliven Anarthrie, d. h. Störungen in der Articulation, eine stammelnde Sprache, wie bei allgemeiner Paralyse, neben gekreuzten Lähmungen, Anästhesien im Gesicht und verengter Pupille beobachtet. Zwangsbewegungen, d. h. andere Bewegungen, als man beabsichtigte, besonders Reitbahngang treten nach Verletzungen des kleinen Gehirns (neben Zittern, Chorea-Bewegungen und ungestörter Intelligenz), nach Verletzungen der Sehhügel (neben Zittern, Chorea-Bewegungen und Unsicherheit im Gange und Amaurose) und nach der Verletzung des Crus cerebelli ad pontem (neben Lähmungen und Sensibilitäts-Störungen) ein. Eine genaue Untersuchung und sorgfältige Prüfung der gewonnenen Erscheinungen im Lichte der physiologischen Thatsachen kann also auch auf diesem diagnostisch-schwierigsten Felde zu einer bestimmten Localisation und genauen Erkennung des hauptsächlichsten Detail der Gehirnverletzung führen.

§. 100. e) Es entsteht Vorfall der harten Gehirnhaut und des Gehirns durch die Schussverletzung. Man muss den eigentlichen traumatischen Gehirnbruch, bei welchem das Gehirn in den unverletzten Häuten vorgestülpt wird, ferner den sogenannten Hirnhautschwamm, wobei die mit wuchernden Granulationen und starker Gefässentwicklung versehene Dura mater allein vordringt und endlich den Durchbruch der Gehirnmasse durch die zerrissenen Häute von einander unterscheiden. Zur Entstehung dieser Ereignisse gehört ein durch die Schussverletzung gesetzter Defect in den weichen und harten Schädeldecken. Besonders häufig treten dieselben daher nach Lochfracturen der Schädelknochen ein. Demme berichtet von 21 genau beobachteten Fällen der Art, von denen 16 tödtlich endeten. Pirogoff dagegen hat unter 20,000 Verwundeten nur 4—5 Fälle ächter Gehirnprotuberanz gesehen. Der Vorfall ist in verschiedenem Grade ausgeprägt von einer linienbreiten Hervortreibung bis zu colossalen Wülsten. Hervorgetrieben wird das Gehirn und seine Häute in Folge einer durch Blut-

überfüllung bedingten Schwellung derselben, welche theils primär durch die Quetschung selbst, theils als Begleiter der primären und secundären Meningitis und Encephalitis eintritt. Durch secundäre brandige Necrose können nun sehr bedeutende Quantitäten von Gehirnrinde verloren gehen, ohne das Leben des Patienten zu bedrohen oder dauernde Funktionsstörungen hervorzurufen; eine Thatsache, welche die Physiologie schon lange aus Experimenten kannte (Schiff, Longet). Die Diagnose dieser Verletzung ist meist leicht, wenn man genau untersucht, obwohl die Vorfälle an sich keine Erscheinungen machen. —

2) Schussverletzungen des Rückenmarkes.

§. 101. Schussverletzungen des Rückenmarkes sind im Ganzen selten. In der Surg. history of the Crimean Campaign werden 27 Fälle von Wirbelfracturen angeführt, es boten indessen nur 19 Fälle unter ihnen deutliche Zeichen einer Markverletzung. Da die Gefahr der Verletzungen des Rückenmarkes mit der Annäherung an das Beckenende abnimmt, so ist es hieraus allein schon erklärlich, dass wir in den Lazarethen vorwiegend Schussverletzungen des unteren Endes des Rückenmarkes antreffen. Demme glaubt indessen auch behaupten zu können, dass die Verletzungen des Rückenmarkes an dieser Stelle auch an und für sich viel häufiger seien. — Das Rückenmark kann in folgender Weise bei einer Schusswunde verletzt werden:

a) Einer der häufigsten Verletzungszustände des Rückenmarkes, welcher sich namentlich bei den Contusionschüssen durch grobe Projectile findet, ist die Commotio medullae spinalis (Rückenmarkserschütterung), deren anatomische Charaktere ebenso unbestimmt und unerklärt, wie die der Commotio cerebri, deren Symptome meist mehr oder weniger vollständige Lähmung der Motilität und Sensibilität in den Extremitäten, unwillkührlicher Abgang des Urines und Kothes oder Retention derselben, zuweilen eigenthümlich localisirte Lähmungen und Neuralgien, selten Convulsionen — Tetanus nach Stoll und Cordes, Singultus nach Bellingeri — sind. Intensive Erschütterungen, zumal des Halstheiles sind öfter durch Lähmung der Respirationscentren sofort tödtlich (Morgagni). Meist gehen die schwereren Symptome der Commotion bald vorüber, es bleiben indessen zuweilen einzelne beschränkte Störungen längere Zeit oder permanent zurück (besonders Trägheit der Darmentleerungen und Blasenleiden). Vollkommene Lähmungen bedingen meist ein lang dauerndes Leiden, welches meist durch Erschöpfung und Decubitus tödtlich endet. Doch ist ein tödtlicher Ausgang bei der einfachen Rückenmarkserschütterung immerhin selten. Mehrere Autoren haben bei der Section dann einen ecchymotischen Zustand des Rückenmarkes gefunden, und gerade diese Fälle zeigten eine grosse Neigung, in circumscripte Entzündungen überzugehen.

§. 102. b) Ebenso häufig sind die Contusionen und die Compressionen des Rückenmarkes. Das klinische Bild dieser Schussverletzungen ist nach der betroffenen Gegend des Markes verschieden, und wird dazu noch durch die vielen Nebenverletzungen und die grosse Ausdehnung des betroffenen Bezirkes so vielfach getrübt und verwirrt, dass wir die von der experimentellen Physiologie gewonnenen Thatsachen kaum für eine genauere Diagnose dieser Verletzungen verwenden können. Die Contusionen und Compressionen des Halstheiles führen meist zu beträchtlichen Störungen der Respiration, Deglutition und der Sprache,

je näher dem verlängerten Marke die Verletzung Statt fand, desto gefährlicher sind die Respirationsbeschwerden, je näher dem 5ten bis 6ten Halswirbel, desto stärker die Lähmung der oberen Extremitäten. Häufig hat man andauernde Erectionen (A. Cooper), seltener Lähmungen der Blase und des Mastdarms nach Schusscontusionen und Compressionen dieser Gegend beobachtet. Bei derartigen Verletzungen des Brust- und Lenden-Theiles des Rückenmarkes bemerkt man Lähmung der unteren Extremitäten (im Bereiche des ersten Brustwirbels auch zuweilen noch Lähmung aller Extremitäten), Erschwerung der Respiration mit dem Absteigen der Verletzung abnehmend, Lähmung der Blase und des Mastdarms, seltener andauernde Erectionen. — Die mit diesen Verletzungen verbundenen anatomischen Läsionen sind dieselben, welche wir unter denselben Umständen vom Gehirne kennen gelernt haben: die Häute des Rückenmarks werden bald nur gequetscht, bald zerrissen, im Rückenmark selbst Sugillationen und feine Rupturen gefunden. Durch die Compression entsteht dazu noch Abplattung und Atrophie des Rückenmarkes an der afficirten Stelle. Unter Umständen findet man auch keine Störung von Bedeutung im gequetschten Rückenmarke, obwohl im Leben beträchtliche Lähmungserscheinungen bestanden. Eine derartige Beobachtung theilt die History of the crimean war (p. 327) mit. Bampfield berichtet drei Fälle von Contusionen des Rückenmarkes, bei denen Ecchymosen im Mark bestanden (p. 175).

Der Druck kann indirect durch Blutextravasate aus den Gefässen der Rückenmarkshäute zu Stande kommen, oder direct durch fremde Körper. Erstere sind am beträchtlichsten bei Verletzungen der Arteria vertebralis. Als fremde Körper können Knochenfragmente oder Projectile wirken. Letztere sitzen entweder im Wirbelkörper und treiben die herausgeschlagenen Knochen in den Wirbelcanal, oder ragen mit ihrer Spitze in den Wirbelcanal hinein, oder sie liegen frei in demselben hinter der Dura mater. Unter diesen Umständen bedingen sie meist sehr bedeutende Druckerscheinungen. Demme berichtet einen derartigen Fall, in welchem das Geschoss hinter der Dura mater lag. Das Rückenmark zeigte an der comprimirten Stelle Atrophie, fettige Degeneration und Bindegewebsverdichtung. Sitzen sie im Wirbelkörper allein, so brauchen sie keine Compressions- oder Commotionserscheinungen zu bedingen. Lidell beschreibt einen derartigen Fall, der Tod trat am 4ten Tage durch Tetanus ein. Endlich könnte Compression des Rückenmarkes bewirkt werden durch eine vollständige Dislocation der Wirbel ohne gleichzeitige Fractur, doch habe ich keinen Fall der Art durch Schussverletzungen bewirkt, in der Litteratur angeführt gefunden. Nach Entfernung des comprimirenden Momentes kann schnelle Heilung erfolgen. So berichten Weir Mitchell etc. von einem Falle, in welchem eine Kugel durch Lippe, Zunge, Gaumen eingedrungen und im dritten Halswirbelkörper stecken geblieben war. Es trat sofort Lähmung der Sensibilität und Motilität in sämmtlichen Gliedern ein; dieselben kehrten indessen schon nach $1^1/_2$ Stunden in den unteren Extremitäten wieder, nach 24 Stunden auch im linken Arme. Im rechten Arme dagegen wich die Sensibilitätsstörung langsam, die der Motilität nur wenig. Da wurde aus einem Zungenabscess ein Zahn und aus dem Wirbelkörper die Kugel entfernt und nun trat schnell völlige Genesung ein. — Meist bleiben indessen Lähmungserscheinungen geringeren Grades nach diesen Verletzungen zurück. So berichten Weir Mitchell etc. von einem Falle, in welchem die Kugel durch die linke Wange eingedrungen und in dem Canale der Halswirbelsäule stecken geblieben war. Es trat

totale Lähmung sämmtlicher Extremitäten ein, welche nach $1/2$ Jahre in den Beinen schwand; nach $3/4$ Jahren war auch der rechte Arm fast vollständig brauchbar, der linke indessen blieb gelähmt. —

§. 103. c) Es wird das Rückenmark selbst verletzt. Die Kugel dringt in den Rückgratskanal ein und trifft das Mark selbst. Ein Schusskanal im Rückenmark gehört bei der geringen Dicke desselben zu den grössten Seltenheiten. Demme berichtet einen derartigen Fall, in welchem eine Vollspitzkugel durch den 11ten Rückenwirbel eingedrungen war, das Rückenmark mit Auseinanderdrängung und theilweiser Zertrümmerung der Stränge durchbohrt und sich in der vorderen Wand des 11ten Rückenwirbels eingekeilt hatte. Meistens werden indessen durch die Projectile die umfangreichsten Zerquetschungen und Zerreissungen des Rückenmarkes, häufig totale Trennungen des Zusammenhanges in demselben hervorgebracht. Die zerrissenen Enden sind bisweilen durch einen beträchtlichen Zwischenraum ($1/2$ Zoll und darüber) von einander getrennt oder durch Fetzen der Pia mater noch mit einander in Zusammenhang erhalten. Lidell theilt zwei Fälle mit, in denen das Rückenmark durch ein Projectil im Halstheile direct durchgerissen war: Es fand sich totale Lähmung der Sensibilität und Motilität am ganzen Rumpfe und den Extremitäten, nur das Zwerchfell agirte, das Sensorium war ungetrübt, der Urin wurde zurückgehalten. Der Tod trat durch Erstickung ein. Ueberhaupt leben solche Leute nicht länger, als eine Woche, meist ersticken sie am vierten Tage nach der Verletzung. Dagegen leben die Patienten, welche eine ähnliche Verletzung des Rückenmarkes am Brust- und Lendentheile darbieten, länger und sterben meist am Decubitus.

Werden aber durch das Geschoss nur Knochensplitter oder kleinere fremde Körper in das Rückenmark hineingetrieben, so kommt es zu circumscripteren Verletzungen desselben: Längswunden, Zerreissungen einzelner Stränge oder einer Hälfte des Rückenmarkes etc. Solche fremde Körper können im Marke lange Zeit stecken bleiben, wie ein im College of Surgeons aufbewahrtes Präparat zeigt (ein vom Körper eines Lendenwirbels losgesprengtes Stück hatte das Rückenmark in einer Länge von 1″ gespalten und war hier stecken geblieben. Der Kranke lebte noch 12 Monate). Bei allen diesen Verletzungen finden sich mehr oder weniger beträchtliche Blutergüsse innerhalb des Wirbelcanales und der Nervensubstanz. Demme sah einige Male einen Blutpfropf in der grauen Substanz, welcher sich von der Verletzung aus noch eine Strecke weit nach unten und oben fortsetzte. Die umgebenden Stellen waren erweicht, zuweilen zerflossen. An der Rückenmarksubstanz selbst finden sich nach Schussverletzungen dieselben moleculären Veränderungen, wie an der Gehirnsubstanz. Die Diagnose dieser Verletzungen ist meist nicht schwer. Ein wichtiges, aber oft nur undeutlich ausgeprägtes Zeichen für die Erkennung einer Perforation der Meningen ist der Ausfluss von Cerebrospinalflüssigkeit. Häufig gelingt es auch die Athem- und Circulationsbewegungen des entblössten Rückenmarkes durch die Schusswunde zu sehen. Die mit der Verletzung auftretenden Functionsstörungen richten sich nach dem Sitze, der Ausbreitung, Intensität und Art der Rückenmarksverletzung. Bei beschränkteren Verletzungen finden sich unvollkommne, bisweilen mehr lokale Paralysen, meistens in den unteren Extremitäten, der Blase und Bauchpresse, und neuralgische Affectionen oder Anästhesien; bei stecken bleibenden Splittern besonders Contracturen und Convulsionen und heftige Neuralgien; bei umfangreichen Zerstörungen mehr oder weniger ausge-

breitete oder totale Lähmungen der Motilität und Sensibilität, wozu sich bei völliger Durchtrennung des Markes noch eine auffallende Schlaffheit der ganzen Muskulatur und eine erhöhte Reflexerregbarkeit (durch Aufhebung der Einwirkung des regulatorischen Hemmungsapparates im Gehirn) ein. In einzelnen seltenen Fällen, in welchen das Rückenmark bei der Section zerrissen gefunden wurde, hatten doch im Leben keine beträchtlichen Störungen der Motilität und Sensibilität bestanden. Demme erklärt diese Thatsache aus einem Experimente von Schiff, welches lehrt, dass eine schmale Brücke erhaltener grauer Substanz genügt, Bewegungen auszulösen und Schmerzempfindungen zu übertragen. Es müsste also in derartigen Fällen das Rückenmark nicht ganz getrennt gewesen sein, die totale Durchtrennung vielmehr als eine Folge postmortaler Erweichung durch die im Rückgratscanale angehäuften Flüssigkeiten betrachtet werden. Wird nicht das Centrum der Respirationsbewegungen dabei verletzt, so können derartige Patienten noch längere Zeit leben. Auch sie sterben meist an Decubitus und hypostatischer Pneumonie.

§. 104. d) Es wird der Rückgrats-Canal eröffnet und es tritt nun ein Vorfall des Rückenmarkes oder seiner Häute ein. Diese Verletzung ist äusserst selten. Demme berichtet nur einen Fall der Art. —

3. Schussverletzungen des Sympathicus.

§. 105. Diese Verletzungen sind so selten isolirt beobachtet worden, dass ich in der ganzen Litteratur nur den einen sicher constatirten, von Mitchell, Morehouse und Keen berichteten Fall gefunden habe. Ich theile daher denselben hier mit zur Orientirung für spätere Fälle. Ein Soldat erhielt am 3. Mai 1863 einen Schuss quer durch den Hals, indem die Kugel rechts $1^1/_2''$ hinter dem Winkel des Unterkiefers eindrang und $^1/_2''$ vor dem linken Unterkieferwinkel austrat. Er litt zuerst an Schlingbeschwerden und die Stimme war rauh. Beide Zeichen linderten sich indessen allmählich. Am 15. Juli wurde die rechte Pupille sehr klein, die linke grösser, als gewöhnlich befunden, das rechte Auge stand aussen etwas tiefer und war etwas kleiner als das linke, die Conjunctiva rechts etwas geröthet, die rechte Pupille ein wenig oval. Im hellen Lichte wurde der Unterschied der Pupillen geringer. Das rechte Auge war lichtschwach und myopisch, die ophthalmoskopische Untersuchung ergab nichts Abnormes. Sobald Patient sich anstrengte, erschien die rechte Seite des Gesichtes stark geröthet, die linke blieb blass; besonders am Kinn und den Lippen war die Abgrenzung in der Mittellinie sehr scharf. Der Kranke klagte zugleich über Schmerzen oberhalb des rechten Auges und sah rechts einen rothen Schimmer. Eine Vergleichung der Temperatur auf der rechten und linken Seite des Mundes, so wie im rechten und linken Ohre ergab im Zustande der Ruhe keinen Unterschied, eine Vergleichung nach einer Anstrengung wurde nicht vorgenommen. Diese Zeichen verloren sich allmählich bis zum October 1863. — Dass isolirte Verletzungen des Sympathicus durch Schusswaffen so selten beobachtet werden, liegt wohl in den dabei unvermeidlichen, wichtigen Nebenverletzungen, welche meist sofort den Tod der Blessirten herbeiführen. In dem obigen Falle hatte daher wahrscheinlich nur eine Quetschung des Nerven durch ein in seiner Nähe verlaufendes Projectil Statt gefunden, oder man müsste annehmen, dass die grossen Gefässe der Kugel ausgewichen sind, während der feinere Nerv durchrissen wurde.

II. Schussverletzungen der peripherischen Nerven.

§. 106. Die peripherischen Nerven können in verschiedener Weise von Schusswaffen verletzt werden:

a) Der Nerv wird blossgelegt und mehr oder weniger erschüttert durch das Projectil. Diese Art der Verletzung findet sich am häufigsten nach der Einwirkung groben Geschosses, und ist sehr oft vom Wundstarrkrampfe gefolgt. Das Wesen der Nervenerschütterung ist noch unbekannt. Es wird dieselbe sicherlich auch durch materielle Veränderungen im betreffenden Nerven bedingt, doch ist der anatomische Nachweis derselben bisher noch nicht gelungen. —

§. 107. b) Der Nerv erfährt eine Quetschung durch das Projectil. Es sind in der Litteratur eine nicht geringe Zahl von Beobachtungen über Nervenquetschungen durch Projectile verzeichnet, doch lassen dieselben wegen der fehlenden anatomischen Bestätigung, wegen der möglichen Verwechslung mit totaler und theilweiser Zerreissung der Nerven vielfache Zweifel zu. Stromeyer nimmt mit Recht nur in solchen Fällen von Lähmungen nach Schussverletzungen eine Nervenquetschung an, wo eine Zerreissung des Nerven unwahrscheinlich, dagegen die Möglichkeit einer Quetschung desselben gegen einen festen Körper gegeben ist. Werden nämlich die Nerven durch ein Geschoss gegen einen Knochen angedrängt, so ist eine Quetschung derselben möglich, ja unter Umständen unvermeidlich. Dieselbe ist um so geringer, je abgeschwächter das Geschoss ist und je mehr der Druck, den der Nerv dabei erfährt, durch andere dazwischenliegende weiche Theile gemässigt wird. Die anatomischen Veränderungen, welche man im gequetschten Nervenstamme gefunden hat, bestehen in Abplattung, Entfärbung („grau-grün" nach Demme) und Erweichung desselben. Das Neurilem enthält nach stärkeren Quetschungen nur eine sulzige, weisslich-graue Masse. Demme hat derartig gequetschte Nerven mikroskopisch untersucht und variköse Nervenfasern, Hernien des Markes, Wucherungen des Bindegewebes, molekulären Zerfall der Primitivfasern und Fettmetamorphose derselben gefunden. Das Neurilem war in Folge der Reizung verdickt und an grossen Nervenstämmen stärker injicirt. Stromeyer hat Schussquetschungen besonders häufig am Nerv. facialis beobachtet, drei Mal am Plexus brachialis, ein Mal am Quintus, ein Mal am Vagus. — Nicht selten findet man bei stärkeren Quetschungen der Nerven durch Projectile einen gewissen Theil ihrer Faserung, hauptsächlich die Randfasern durchtrennt und den übrigen Strang in seiner Continuität erhalten, aber mehr oder weniger stark contundirt.

§. 108. c) Es dringen fremde Körper bis in die nächste Nähe grosser Nervenstämme und bleiben daselbst liegen, oder sie dringen in dieselben ein, ohne ihre Continuität aufzuheben. Grosse Projectile, in der nächsten Nähe der Nervenstämme gelagert, wirken theils quetschend, theils irritirend auf dieselben, kleinere dagegen meist nur mehr oder weniger stark reizend. Es liegt eine Reihe unzweifelhafter Beobachtungen, in welchen fremde Körper in die Fasern eines Nervenstammes eindrangen und längere Zeit darin stecken blieben, vor. Sie beziehen sich meist auf scharfkantige, kleine Kugelfragmente, oder spitze Knochensplitter. Dieselben bewirken stets die hochgradigste Nervenreizung, welche sich nicht selten bis zum Tetanus steigert. Es bedarf kaum der Erwähnung, dass diese Art der Nervenverletzung hauptsächlich bei

Schussfracturen sich findet. So sah Stromeyer bei einem Schiefbruch des Schlüsselbeines eine tödtliche Nervenreizung des Plexus brachialis eintreten, welche durch eine allerdings zu spät vorgenommene Resection nicht mehr gelindert werden konnte. Heine beschreibt sehr ausführlich eine durch Tetanus tödtlich gewordene derartige Verletzung: „der Nervus medianus zeigt schon in seinem Verlaufe oberhalb der Wunde eine bedeutendere Injection seiner Scheide; sein Strang ist von stärker gefüllten Gefässen durchzogen. In der Wunde an der Volarseite des Vorderarmes, welche immer besonders schmerzhaft war, findet er sich in ein festes, derbes Granulationsgewebe eingebettet; aus diesem frei präparirt, erscheint er an einer Stelle von der Ausdehnung eines $^1/_2$" missfarbig, und in seinem Caliber etwas reducirt (wahrscheinlich durch Abreissen einiger Randfasern); in diese Stelle sticht mit spitzer Zacke ein hier in die Weichtheile eingesprengtes, 7''' langes Knochensplitterchen vom Radius mit anhängenden Bleipartikeln der Kugel ein, welches nothwendiger Weise bei der geringsten Bewegung die empfindlichste Reizung des Nerven hervorbringen musste. Unterhalb der Wunde ist der in seiner Continuität nicht unterbrochene Nervenstrang wieder normal." —

§. 109. d) Es findet eine vollständige Zerreissung des Nervenstammes Statt. Scharfe, schnittartige Trennungen der Nervenstämme sind selbst bei harter Unterlage und scharfkantigen Deformationen der Projectile nach Schussverletzungen nicht beobachtet worden. Es treten vielmehr meist grössere, gequetschte und unregelmässige Zusammenhangstrennungen oft mit grösserem oder geringerem Substanzverlust verbunden, in dem getroffenen Nervenstamme ein. Die Durchschneidung des Nerven kann partiell oder total sein. Man findet die getrennten Nervenenden öfter noch durch einen dünnen Strang verbunden, welcher sich als Rest des früheren Neurilems, welcher der vernichtenden Einwirkung des Geschosses widerstanden hat, herausstellt. In anderen Fällen finden sich noch mehr oder weniger breite Stränge der Nerven selbst erhalten. Diese partiellen Durchtrennungen der Nerven hat man desshalb für so gefährlich gehalten, weil der Nerv seinem natürlichen Bestreben sich zurückzuziehen nicht Folge geben könne und dadurch gewaltig gereizt werde. Es geht indessen den Nervenstämmen der hohe Grad von Retractionsvermögen, welchen die Arterien besitzen, vollständig ab, sie bleiben vielmehr bei der Retraction durchschnittener Gewebe stets am meisten zurück. Man findet daher auch, wenn ein Nervenstamm durch das Projectil vollständig getrennt wurde, die Enden desselben sehr wenig zurückgezogen. Bei der geringen Resistenz, welche ein Nervenstrang darzubieten vermag, dürfte ein förmliches Herausreissen eines Stückes desselben aus seiner Continuität nur ein ausnahmsweises Vorkommen bilden.

B. Zeichen der Nervenschussverletzungen.

§. 110. Die Verletzten fühlen im Augenblicke der Verwundung einen Schmerz, welchen einige wie von einem Stockschlage, andere wie von einem Dolchstiche herrührend bezeichneten. Ein Verletzter Weir Mitchells hatte die Empfindung, als ob ihm das getroffene Glied ganz fortgerissen sei; ein Drittel aller Verletzten dagegen gab an, weder Schmerz, noch Erschütterung gefühlt zu haben. Zuweilen empfinden die Verletzten den Schmerz an ganz entlegenen Stellen: ein Patient Weir Mitchells, welcher einen Schuss in die rechte Halsseite bekommen hatte, fühlte sofort Schmerzen in beiden Ellenbogen, ein anderer hatte

die Schmerzempfindung nicht im verletzten, sondern im gesunden Beine. Die an den Nervenstämmen der unteren Extremitäten Verletzten brechen meist zusammen, behalten aber freies Bewusstsein, während die von Nervenverletzungen im Gesicht und den oberen Extremitäten Betroffenen nicht selten eine so beträchtliche Allgemeinerschütterung erleiden, dass sie bewusstlos umfallen. Je nach der Function des betroffenen Nerven treten nun nach den Schussverletzungen derselben theils sensible, theils motorische, theils nutritive Störungen, einzeln oder zusammen, theils Aufhebung oder Verminderung anderer specifischer Nervenfunctionen ein.

§. 111. Die Motilitätsstörungen sind entweder Muskel-Lähmungen oder Contracturen. Die Muskellähmung kommt in allen Graden vor und ist als solche leicht zu erkennen. Dieselbe ist um so schwerer und von um so üblerer Bedeutung, je vollständiger sie ist, je mehr der Muskel seine Spannung verliert, in sich zusammenschrumpft und sich verkürzt. Nach Nervenquetschungen mässigen Grades, nach theilweisen Zerreissungen motorischer Nervenfasern, nach vorübergehendem Druck und Zerrung durch eingekeilte fremde Körper können partielle und vorübergehende Lähmungen entstehen; nach völliger Zerreissung, hochgradiger Quetschung und langdauernder Reizung und Zerrung motorischer Nerven dagegen pflegen totale und leider meist permanente Lähmungen aufzutreten. Pirogoff und Stromeyer berichten ausführlicher mehrere bemerkenswerthe Beispiele partieller, vorübergehender und totaler, bleibender Lähmungen. Zuweilen findet sich anfänglich nur eine Parese, dieselbe wird aber im späteren Verlaufe zu einer totalen Lähmung. Dies Ereigniss tritt besonders dann ein, wenn ein durch das Projectil nur angerissener Nerv durch die Eiterung oder andere zerstörende Eingriffe und Prozesse ganz durchtrennt wird. —

Contracturen der Muskeln dagegen kommen zu Stande durch Muskelverkürzungen in Folge der Lähmung der Opponenten-Gruppe, durch Structurveränderungen und Schwund der Muskeln oder durch Krampf auf reflectorischem Wege. Im letzteren Falle ist der Muskel hart, die electrische Erregbarkeit vorhanden, sogar oftmals gesteigert, in der Chloroform-Narcose lässt Spannung und Krampf nach.

Weir Mitchell hat nach Nervenschussverletzungen in einigen Fällen Zittern der Muskeln und Chorea-Bewegungen beobachtet, und zwar nur dann, wenn es sich um partielle Verletzungen eines Nervenstammes handelte. Auch epileptiforme Anfälle hat man danach eintreten sehen. Brodie erzählt von einem Offizier, welcher einen Schuss von einer Musketkugel in das Bein erhielt. Die Kugel heilte ein und machte keinerlei Unbequemlichkeit. Einige Zeit darauf senkte sich die Kugel und wurde deutlich fühlbar. Jetzt trat Muskelzittern und plötzlich ein epileptischer Anfall ein. Dabei verschwand die Kugel wieder und nun hörte das Muskelzittern auf, auch trat kein Krampfanfall wieder ein. — Eine ähnliche Beobachtung berichtet Parsons: die Kugel steckte in der Nähe des Ischiadicus, es traten wiederholte epileptische Anfälle ein. Nach Entfernung der Kugel blieben dieselben aber aus.

Man darf es in keinem Falle von Lähmungen oder Contracturen in Folge von Nervenschussverletzungen unterlassen, die gelähmten Muskeln auf ihre electrische Reizbarkeit wiederholt zu prüfen. Ist dieselbe erloschen, so ist auch meist eine permanente Lähmung vorhanden. —

§. 112. Die Sensibilitätsstörungen, welche nach Nervenschuss-

verletzungen beobachtet werden, sind Anästhesien, Hyperästhesien und Neuralgien.

Anästhesie wird nach Nervenschussverletzungen seltener, als Paralyse der Beweglichkeit beobachtet, selbst wenn gemischte Nerven von der Schussverletzung betroffen werden. Die Lähmung der Sensibilität ist meist auch, wenn sie vorhanden war, weniger ausgeprägt und weicht in günstigen Fällen früher, als die der Motilität. Weir Mitchell sucht diese Thatsachen daraus zu erklären, dass die Haut durch ihre exponirte Lage beständig äussere Reize durch stete, unvermeidliche Tastempfindungen, wenn sie auch noch so dumpf percipirt werden, erhält, während den Muskeln dieser Stimulus fehlt und erst durch die Behandlung zugeführt werden muss. — Es kommen nach Nervenschussverletzungen Anästhesien aller Grade vor. Dieselben sind vollständig nach der Durchtrennung eines rein sensiblen Nerven durch ein Projectil. So beobachtete Stromeyer eine vollständige Lähmung der Sensibilität im Gesichte nach einer Schussverletzung des Antrum Highmori. Man hat auch complete Anästhesien durch sämmtliche Aeste eines sensiblen Nerven nach Schussverletzungen, welche nur einen grösseren Ast derselben betrafen, beobachtet. Dieselben schwanden indessen in den nicht verletzten Zweigen sehr bald, während sie in dem Bereiche des durchrissenen Astes fortbestanden (siehe §. 116). So berichtet Weir Mitchell einen Fall, in welchem der Maxillaris inferior von einem Projectil durchrissen war. Es trat sofort nach dem Schusse Anästhesie der ganzen linken Gesichtshälfte ein, dieselbe schwand indessen nach 24 Stunden wieder und blieb nur im Gebiete des Mentalis bestehen. In den leichteren Graden der Anästhesie werden Tastempfindungen, in schwereren auch schmerzhaftere Reize der Haut nicht percipirt, electrische Reize dagegen noch wahrgenommen, in den schwersten Graden werden überhaupt keine Gefühlseindrücke mehr percipirt, mögen dieselben durch electrische oder mechanische Reize erzeugt sein. Man muss daher bei der Untersuchung der Sensibilitätsstörungen die Reaction der Nerven auf sämmtliche Reize sorgfältig durchprobiren. Die genannten amerikanischen Autoren fanden nicht selten nach Schussverletzungen eine beträchtliche Störung in der Localisation der Hautreize, man verwechselte die Finger mit einander oder mit der Hand, ein anderer Patient verlegte die Reize immer in die darüber liegenden Theile, worin die Empfindung noch intact war. —

Die vermehrte sensible Reizbarkeit äussert sich durch Hyperästhesien, wenn auf einen schwachen Reiz eine abnorm hohe sensible Erregung folgt, und durch Neuralgien, wenn ohne Einwirkung äusserer Reize heftige sensible Erregungen eintreten. Hyperästhesie wird besonders nach partiellen Nervenschussverletzungen beobachtet und tritt theils in der Haut allein, theils auch in den Muskeln ein. Selten ist dieselbe so gross, dass blosse Berührung schon Schmerzen macht. In der Regel besteht sogar ein mässiger Grad von Anästhesie dabei, so dass leichtere Reize gar nicht percipirt werden. Die Hyperästhesie der Muskeln äussert sich bei Druck auf dieselben als ein mehr oder weniger lebhafter Schmerz in ihnen. Beim Liegen auf diesen Muskeln, bei Bewegungen derselben und bei feuchtem Wetter nehmen diese Schmerzen zu. Neuralgien finden sich nach Erschütterungen und Quetschungen, und nach Reizungen sensitiver Nerven durch den Contact der atmosphärischen Luft, oder durch einen im Nerven selbst oder neben ihm stecken gebliebenen fremden Körper, oder durch entzündliche Vorgänge an ihm und seiner Umgebung. Besonders nach Quetschungen der Nerven durch Projectile

und dem Eindringen fremder Körper von spitzer Gestalt in die Nervenmasse hat man sehr heftige Neuralgien beobachtet, welche sich nicht selten bis zum Tetanus steigerten. Stromeyer nimmt mit Unrecht ausser den mechanischen Momenten noch bestimmte Temperatur-Verhältnisse und constitutionelle Anlagen als begünstigende Momente für das Zustandekommen der Neuralgien nach Schussverletzungen der Nerven an. In höchst seltenen Fällen treten die Neuralgien nach Schussverletzungen nicht ein, wenn auch alle Bedingungen dafür gegeben sind. So erwähnt Neudörfer, welcher gern etwas Besonderes, sei es auch noch so Mährchenhaftes, hat, eines Falles, bei welchem während einer Ellenbogengelenksresection der Nervus ulnaris mit kleinen Knochensplittern wie gespickt gefunden wurde. Diese Splitter mussten 3 Monate in dem Nerven gesteckt und sollen keinen Schmerz, wenigstens keinen neuralgischen hervorgerufen haben (?). — Der stechende, reissende Schmerz verbreitet sich im Verlaufe des verletzten Nerven und seiner Aeste bald centripetal, bald centrifugal. Jede Berührung des von dem verletzten Nerven versorgten Gebietes ist empfindlich, meist indessen fester Druck weniger, als oberflächliches Betasten. Dabei besteht stets eine ausgesprochene Anästhesie in diesem Gebiete. Pirogoff beobachtete auch Hitze in dem, von dem neuralgisch afficirten Nerven versorgten Theile, bisweilen auch leichtes Oedem und gestreifte Rosenröthe im Verlaufe desselben. Der Schmerz ist selten permanent, meist kommt er in Anfällen mit mehr oder weniger freien Zwischenräumen. Am häufigsten sind diese Neuralgien an den oberen Extremitäten beobachtet und zwar bei Verletzungen in der Gegend, wo der Plexus brachialis zwischen der ersten Rippe und dem Schlüsselbein eingeklemmt liegt, ferner in der Axillar- und Ellenbogengegend, zum Theil auch in der Malleolar-Region. Eine bemerkenswerthe Erscheinung ist das Ausstrahlen des neuralgischen Schmerzes in entfernter liegende, meist confunctionirende, von der Schussverletzung aber nicht betroffene Theile. So wüthet der Schmerz nicht blos in dem verletzten Plexus brachialis, sondern auch im gesunden, nicht blos in dem einen verletzten Aste des Quintus, sondern in sämmtlichen Zweigen desselben. Pirogoff beobachtete sogar, dass die Neuralgie an der primär afficirten Stelle ganz aufhörte und in der entfernteren, secundär in Mitleidenschaft gezogenen zunahm. Ob diese Neuralgien durch eine Neuritis des verletzten Nervenstammes bedingt werden, ist immerhin noch fraglich. Es mögen wohl Nervenentzündungen nach Schussverletzungen des Nerven oft genug vorkommen, es lassen sich dieselben aber im Leben und nach dem Tode schwer nachweisen. Die als Zeichen der Neuritis angegebenen excentrischen Schmerzen, Schmerzen bei Druck auf die entzündeten Nerven und Reflexkrämpfe sind jedenfalls sehr unsicher und können durch die Nervenverletzung an sich bedingt sein. Man muss daher die von Stromeyer und andern Autoren berichteten Fälle von Nervenentzündungen in Folge der Schussverletzungen bis zum exacten anatomischen Nachweis derselben mit Vorsicht aufnehmen.

§. 113. Die Ernährungsstörungen, welche den Schussverletzungen der Nerven in den von denselben versorgten Theilen folgen, sind von Mitchell, Keen und Morehouse sehr eingehend studirt. Am häufigsten tritt Atrophie der Muskeln allein, oder mit Schwund der Haut und ihrer Anhänge verbunden ein. Ist der Nervenstamm heillos verletzt und gänzlich durchtrennt, so findet sich die Muskelatrophie im ganzen Gliede, dieselbe tritt früh ein und endet erst, wenn nur noch Haut und Knochen übrig geblieben sind. Meist gehen Jahre darüber hin,

ehe die Atrophie ihr Höhestadium erreicht hat, zuweilen aber verläuft dieselbe erstaunlich schnell. Häufiger als der Schwund der ganzen Muskulatur des Gliedes ist die partielle Atrophie eines Muskels oder einzelner Muskelbündel, auch einzelner Muskelgruppen. Dadurch werden grosse Verunstaltungen und Schiefstellungen des durchschossenen Gliedes bedingt. Am häufigsten folgt diese Atrophie der Nervenquetschung. Ehe der Muskel schwindet, wird er weicher und schlaffer, dann verkürzt er sich, Contracturen treten ein. Die Verkürzung bleibt zuweilen ganz aus oder steht in keinem Verhältniss zum Schwunde, denn oft ist die Verkürzung gross, die Atrophie gering, und umgekehrt. Mit Recht heben die amerikanischen Autoren die bemerkenswerthe Thatsache hervor, dass die Atrophie der Muskeln bei Lähmungen durch Schussverletzungen der Nervenstämme sehr häufig, bei Lähmungen durch Gehirnverletzung relativ selten ist, häufiger wird sie noch nach Rückenmarksverletzungen beobachtet. Nach einer Schussverletzung des Nervenstammes atrophirt auch oft die Haut, besonders wenn der Nerv total durchtrennt ist. Es zeigt sich Oedem der Haut, dieselbe wird dick, trocken, das Epithel löst sich in grossen Fetzen ab, dabei ist dieselbe gelblich oder blassbraun gefärbt und die Nägel verändern Form und Farbe. Eine eigenthümliche Form der Hautatrophie findet sich an Hand und Fuss nach partiellen Nervenverletzungen, welche Paget als glossy fingers beschrieben hat (Glanzfinger). Die Finger oder Zehen werden spitz, weich, verlieren Haare und Falten, werden glänzend, blassroth oder roth und sehen aus, als wären sie mit permanenten Frostbeulen bedeckt. Unter 50 Fällen partieller Nervenschussverletzungen beobachteten die amerikanischen Autoren diese Affection 19 Mal. Selten trat dieselbe frühzeitig, meist erst mit beginnender Heilung auf, war sehr hartnäckig, befiel vorwaltend die Finger, seltener die Zehen, ziemlich häufig die Hohlhand allein oder zugleich mit den Fingern. Zuweilen wurde die ganze Haut des gelähmten Theiles in dieser Weise afficirt, oder nur das Gebiet des verletzten Nerven. Nicht selten bricht auf der atrophischen Haut noch ein Eczem aus, die Nägel werden verdickt, hervorragend und seltsam verkrümmt. Auch die Ernährung der Gelenke leidet, wenn der Nervenstamm durchschossen ist; es tritt eine schmerzhafte Geschwulst in einzelnen oder allen Gelenken des Gliedes ein, die Umgebung der Gelenke wird hart. Dadurch entsteht schliesslich Anchylosis.

Mit der Atrophie der Haut gehen Veränderungen in der Secretion und die quälendsten neuralgischen Affectionen einher. War der Nerv ganz durchtrennt, so fand sich eine trockene Haut an dem gelähmten Theile, bei partiellen Verletzungen war zuweilen die Haut des ganzen Bereiches des betroffenen Nerven trocken, in anderen Fällen wurde dagegen ein profuser Schweiss unter diesen Umständen beobachtet, welchen die amerikanischen Autoren in einem Falle nach Weinessig riechend fanden. Die quälendste Erscheinung ist aber der fürchterliche, brennende Schmerz (burning pain), welcher die nutritiven Störungen der Haut fast constant begleitet, denselben nicht selten vorausgeht oder mit denselben zugleich eintritt. Er sitzt daher auch meist in Hand und Fuss, niemals im Nervenstamm selbst, sondern in der Ausbreitung seiner Endzweige, tritt, wie die Hautatrophie erst später bei beginnender Heilung auf und erreicht oft dadurch eine unerträgliche Höhe, dass er auf andere Nervengebiete ausstrahlt. Durch diese Schmerzen, welche sehr hartnäckig sind und Jahre hindurch bestehen können, kommen die Kranken sehr herunter, auch finden sich andere Nervenzufälle und Ohnmachten dabei ein. Dieser Schmerz rührt, wie die amerikanischen Autoren sich überzeugt haben, nicht von der directen Reizung des Nervenstammes in Folge der Schuss-

verletzung her, sondern er wird hervorgebracht durch die Ernährungs- und Circulationsstörungen in der Umgebung ihrer Endäste. Die Temperatur der Theile, deren Nerven durchschossen waren, ist von den genannten amerikanischen Autoren auf thermoelektrischem Wege bestimmt worden, doch waren die dabei erzielten Resultate noch zu wenig genau, um weit gehende Schlüsse zu gestatten. War der Nervenstamm zerrissen, so wurde das kranke Glied meist kälter, als das gesunde, in fünf Fällen dagegen von den amerikanischen Autoren ein umgekehrtes Verhältniss gefunden. —

§. 114. Sind endlich Nerven getroffen, welche specifischen Functionen vorstehen, so sieht man Letztere durch die Verletzung mehr oder weniger alterirt. Der Nervus vagus wird öfter durch Projectile betroffen. Stromeyer sah denselben linker Seits gequetscht in einem Falle, in welchem die Kugel hinter beiden Carotiden quer durch den Hals gegangen war. Die Kugel hatte den Nerven gegen die Wirbelsäule angedrückt, seine Functionen waren vom Augenblicke der Verletzung an aufgehoben: in der linken Lunge fehlte das Respirationsgeräusch und stellte sich auch nicht wieder her. Demme beobachtete diese Verletzung sogar drei Mal: es fand sich Anfangs sehr langsame, tiefe, schnarchende, mühsame Respiration, Laryngismus, heisere, bisweilen lautlose Stimme, vermindertes Athmungsgeräusch auf der verletzten Seite. Nur einer dieser Fälle verlief unter dem Bilde einer schleichenden Pneumonie in der zweiten Woche tödtlich.

Sinnesstörungen finden sich nach den Schussverletzungen der betreffenden Sinnesnerven. Amblyopie und Amaurose hat man nach Paralyse und Parese des Nervus opticus und der Retina durch Commotion derselben und nach Ablösungen der Netzhaut, Blutungen auf derselben oder Störungen ihrer Ernährung durch Circulationsanomalien beobachtet. Demme hat nach Schusscontusionen in der Augengegend Blutextravasate auf der Netzhaut nachgewiesen, auch zeigten die Centralgefässe der Papille dann oft eine Reihe von Veränderungen, welche den Schluss auf centrale, die Circulation der Art. centr. retinae hemmende Vorgänge gestattete. Exophthalmus ist gleichfalls nach Verletzungen der Stirnnerven und nach Verletzungen am Halse beobachtet. v. Gräfe erklärt dies Symptom nach Demme's Bericht durch eine Reizung des Sympathicus in ähnlicher Weise, wie es beim Morbus Basedowii zu entstehen pflegt. Nicht selten wird der ganze Augapfel zerstört durch das Geschoss, oder so vollständig herausgerissen aus der Orbita, dass man ihn mit der Scheere fortschneiden muss. Auch kommen in jedem Kriege Beispiele genug vor, dass Soldaten durch einen Schuss beide Augen und somit den schönsten und edelsten Sinn vollständig verlieren. Besonders bemerkenswerth sind die Amaurosen, welche auf Verletzungen der Nerven der Stirnhaut unter Umständen zu folgen pflegen. Diese auffallende, schon lange bekannte und schwer zu deutende Thatsache führen Platner und Richter auf die Verletzung des Nervus frontalis als nächste Ursache zurück, Beer dagegen glaubt, dass dabei stets eine Erschütterung der Netzhaut mit im Spiele sei. v. Gräfe, welchen Demme zur Aufklärung von 12 von ihm beobachteten derartigen Fällen consultirte, schien zur Deutung dieses Vorganges eine Ernährungsstörung am Bulbus durch die Verletzung des Trigeminus annehmen zu wollen. Demme, welcher in drei derartigen Fällen Blutextravasate um den Sehnerv, zwischen seinen Fasern und in der Gegend des Thalamus entdeckte und in der Mehrzahl der Fälle schon eine Reihe äusserlicher, mehr oder weniger umfangreicher

Veränderungen an den Augen fand, legt auf die begleitende Commotion der Gebilde des Auges das Hauptgewicht für die Erklärung dieser Fälle. Er fand dann bei der ophthalmoskopischen Untersuchung: Abplattung der Nervenpapille, Turgescenz der Augenvenen, Verdünnung und Enge der Centralarterien, radiäre Streifung und Ablösung der Netzhaut. Die Sache ist indessen doch so einfach nicht, wie sie Demme hinzustellen unternimmt, obwohl in einer Reihe von Fällen, in denen die Erblindung kurze Zeit oder gleich nach der Verletzung eintrat, die von Demme berichteten Localstörungen vorhanden gewesen sein mögen. Ich habe indessen einen Fall beobachtet, in welchem anfänglich keine Sehstörungen vorhanden waren, auch bei der Untersuchung des Augenhintergrundes sich keine der von Demme beschriebenen Veränderungen fand, und trotzdem einige Zeit nach der Verletzung Sehschwäche des betreffenden Auges eintrat, welche sich in Monatsfrist bis zur Erblindung steigerte. Der Fall ist in der Kürze folgender: Der Gefreite E. H. wurde am 17. März wahrscheinlich durch ein indirectes Geschoss verwundet. Bei seiner Aufnahme fand sich bei dem vollkommen besinnlichen Patienten eine kaum $^1/_4$ Zoll lange und einige Linien klaffende Wunde mit scharf geschnittenen Rändern über dem Margo supraorbitalis dexter, gerade entsprechend dem Austritt des Nerv. supraorbitalis. Durch diese Wunde gelangte man über zerschmetterten Knochen nach oben und innen in den Sinus frontalis und zwar über einen Zoll in die Tiefe. Ein Projectil war nicht entfernt und auch nicht zu finden. Das obere Augenlid erschien leicht sugillirt und geschwollen, die rechte Stirnhälfte ganz anästhetisch, auch bestand vollkommene Lähmung des Nervus olfactorius. Patient sah mit beiden Augen gleich gut, auch zeigte weder die äussere Besichtigung, noch die ophthalmoskopische Untersuchung eine bemerkenswerthe Abnormität an dem rechten Auge. Im weiteren Verlauf der Wunde traten anfänglich wiederholt heftige Neuralgien auf, welche durch subcutane Injectionen von Morphium beseitigt wurden. Im Mai war die Wunde geheilt, nachdem sich mehrere Knochensplitter abgestossen hatten, die Anästhesie der rechten Stirnhälfte und die Lähmung des Olfactorius bestanden indessen in demselben Grade weiter. Ausserdem klagte Patient seit Mitte April über zunehmende Sehschwäche im rechten Auge. Als ich ihn Ende Mai in Berlin untersuchte, erkannte er mit demselben nur noch die grössten Schriftproben, Convexgläser besserten sein Sehvermögen nicht, die ophthalmoskopische Untersuchung ergab Atrophie des Opticus rechter Seits. Ende Juni sah ich den Patienten wieder, er erkannte mit dem rechten Auge nur noch die Bewegungen der vorgehaltenen Hand, die Lähmung im Nervus supraorbitalis dexter und olfactorius war vollständig. An eine Simulation war ganz abgesehen von dem objectiven Befunde nicht zu denken, da Patient aus allen Proben unbescholten hervorging. Nach dieser Beobachtung scheint es mir doch wahrscheinlicher, dass in der Verletzung der Aeste des Trigeminus und den dadurch bedingten Alterationen im Stoffwechsel und der Ernährung des Auges das Hauptmoment für die Entstehung dieser consecutiven Amblyopie liegt.

Auch Störungen des Gehörs kommen nach Schussverletzungen nicht selten vor, besonders durch Commotion, Quetschung und Zerreissungen des Nervus acusticus oder Ruptur des Trommelfelles. Eine Aufhebung oder krankhafte Veränderung des Geruches gehört dagegen nach Schussverletzungen zu den Seltenheiten, und ist, wenn sie vorhanden, für den Patienten von geringer Bedeutung. Der oben berichtete Fall liefert ein Beispiel der Art. Alterationen des Geschmackes hat man nicht selten nach Schussverletzungen eintreten

sehen, und zwar theils nach Verletzungen der Zunge, theils nach denen des Quintus und des Facialis. Besonders nach der Verletzung des Facialis beobachteten die amerikanischen Autoren fast stets Geschmacksverminderung auf der kranken Seite. —

§. 115. Wir haben endlich noch zwei Krankheitsbilder etwas eingehender zu besprechen, welche man nach Schussverletzungen der Nerven mehr oder weniger häufig beobachtet hat, nämlich den Wundstarrkrampf und die Reflexlähmungen.

Der Wundstarrkrampf ist oft das einzige Zeichen der stattgefundenen Nervenschussverletzung. Im Drange der gehäuften Arbeit bleiben circumscripte Nervenschussverletzungen nicht selten ganz latent für den Kriegschirurgen, bis plötzlich die unverkennbaren Zeichen des Wundstarrkrampfes eintreten. Die Ansichten über die Häufigkeit und Gefährlichkeit dieser Complication der Schussverletzungen gehen bei den verschiedenen Autoren weit auseinander. Stromeyer berichtet aus dem ersten schleswig-holstein'schen Kriege, dass das Auftreten des Wundstarrkrampfes etwas sehr Seltenes gewesen sei, Heine berechnet aber aus dem zweiten schleswig-holstein'schen Feldzuge etwa 1⁰/₀ Tetanischer. Im italienischen Feldzuge entsprach die Häufigkeit des Tetanus ungefähr auch diesem Verhältniss, in der englischen Krimarmee kamen aber auf 7740 Verwundungen nur 23 Fälle der Art. Zur Erklärung dieser abweichenden Zahlen hat man die climatischen Einflüsse, welche in den einzelnen Kriegen sehr verschiedener Art waren, beschuldigt. Die meisten Autoren legten nämlich nach Larrey das Hauptgewicht bei dem Auftreten des Tetanus auf Erkältungen, die besonders dann unvermeidlich sein sollten, wenn auf heisse Tage kalte Nächte folgen. Solche nachtheiligen Uebergänge fehlten aber während der Sommermonate in Oberitalien gänzlich und doch war der Wundstarrkrampf daselbst nicht selten. Im Kaukasus, wo der Temperaturwechsel bedeutend ist und in den Sommermonaten nach einer tropischen Hitze am Tage sehr kalte Nächte folgen, ist der Tetanus nach Pirogoff's Bericht eine seltene Erscheinung. Andere Schriftsteller haben wieder die tropische Hitze allein angeschuldigt. Dagegen erzählt Bégin, dass nach der Schlacht von Moscava trotz der furchtbarsten Hitze nur wenige Fälle von Tetanus vorgekommen seien. Erichsen schuldigt besonders deprimirende Gemüthsaffecte als ursächliches Moment für die Entwicklung des Tetanus an, es ist indessen der Tetanus ebenso oft ohne dieses Zeichen beobachtet worden, und wenn dasselbe vorhanden war, so könnte man es eher — als Stadium melancholicum — für einen Vorläufer des Tetanus ansehen. Da man in neuerer Zeit ein epidemisches Auftreten des Tetanus beobachtet hat, so will besonders Heiberg die Hauptursache desselben in einem Miasma oder Ferment sui generis suchen, eine Anschauung, welche auch durch einige Beobachtungen Billroth's bestätigt zu werden scheint. Alle diese Annahmen sind indessen bisher rein hypothetisch. Was wir sicher von der Natur und der Entstehung des Tetanus wissen, ist Folgendes: es muss zuerst ein mechanisch oder chemisch erregendes Agens auf einen, in einer Wunde blossliegenden peripherischen Nerven einwirken; der Reiz wird dann von der afficirten Stelle fortgeleitet in der Bahn dieses Nerven nach dem Centralorgane und dieses antwortet endlich durch Reflexerscheinungen an den verschiedensten Muskeln des Körpers. Der Tetanus kann zu allen Zeiten des Wundverlaufes vorkommen, am häufigsten wird er zwischen dem 5ten und 20ten Tage nach der Verwundung beobachtet. Der Tetanus acutissimus, welcher in einer Viertelstunde bereits den Verletzten

tödtet (Robinson), kommt bei uns wohl nicht vor. Der Wundstarrkrampf tritt zu den verschiedensten Schussverletzungen an allen Körperregionen, mit Vorliebe jedoch zu anscheinend unbedeutenden Schusswunden der Zehen und Finger hinzu. Bei vielen der Befallenen konnte man von Anfang an eine grosse gemüthliche Depression, eine Verzagtheit, welche ganz ausser allem Verhältniss zur Bedeutung ihrer Verwundung stand, beobachten. Die Wunden waren oft von Anfang an enorm schmerzhaft, wiederholt gaben mir solche Patienten an, dass sie beim Verbinden ein krampfhaftes Zusammenschnüren der Kiefer spürten. Als erstes Zeichen tritt dann Trismus auf, welcher in seltenen Fällen ganz isolirt bleiben kann. In der Regel breitet sich der Krampf von hier auf die Muskeln des Nackens, des Stammes, der Extremitäten, — gewöhnlich von lebhaften Schmerzen in denselben begleitet, — aus; dieselben werden bretthart, selten sind aber alle Muskeln des Körpers und in gleicher Intensität befallen. Opisthotonus tritt in der Mehrzahl der Fälle, bald früher, bald später, bald in seltenen, bald in sehr häufigen Anfällen ein, Empro- und Pleuro-Sthotonus sind dagegen weit seltener. Dazu gesellen sich profuse Schweisse, Brustbeklemmungen, Steigen der Pulsfrequenz und der Temperatur. Letztere erreicht eine enorme Höhe und zwar meist ihren Culminationspunkt erst nach dem Tode der Patienten. Wunderlich nimmt zur Erklärung dieser Thatsache nervöse Einflüsse an, Leyden führt dieselbe mit grösserem Rechte auf die enorme Muskelarbeit zurück. Im Urine Tetanischer fand Munk eine bedeutende Vermehrung des Harnstoffs und des Kreatins. Macleod berichtet zwei tödtlich verlaufene Fälle, wo der Tetanus nur auf der verletzten Seite bestand. Der Tod tritt meist 2 bis 10 Tage nach den ersten Symptomen ein, und zwar in Folge von Suffocation und Erschöpfung. Je langsamer der Tetanus verläuft, je weniger Muskelgruppen dabei engagirt sind, desto günstiger ist noch die Prognose. Doch vergehen dann meist Monate bis zum völligen Schwinden aller Erscheinungen. Die Sectionen und die genaue Durchforschung der Nerven und des Rückenmarkes haben bisher noch kein Licht in das Wesen und Werden dieses dunklen und schweren Krankheitsbildes gebracht; man hat eben in den meisten Fällen Nichts oder so wandelbare pathologische Veränderungen gefunden, dass daraus keine wichtigeren Schlüsse gezogen werden können.

§ 116. Die Reflexlähmungen, welche nach Schusswunden eintreten, waren bereits Legouest und Brown-Sequard bekannt, sie sind aber in der vorzüglichen kleinen Abhandlung von Mitchell, Keen und Morehouse mit besonderem Fleisse studirt. Mitchell und Genossen halten die nach Schusswunden eintretenden Lähmungen für Reflexparalysen, welche an einem entfernten und mit dem verletzten Gliede in gar keinem Connex stehenden Gliede, nachdem die erste Erschütterung durch die Verletzung vorüber ist, eintreten. C. Handfield Jones wollte die Sache noch genauer präcisiren, indem er nur die Lähmungen als Reflexparalysen auffasst, welche dabei noch einen nachgewiesenen irritativen Ursprung haben und mit Aufhebung des Reizes wieder verschwinden. Es wird aber die Frage dadurch mehr verwirrt, als geklärt. Wir halten daher an der Definition der nordamerikanischen Autoren vorläufig fest. Vorübergehende Reflexparalysen mögen nicht selten auf dem Schlachtfelde vorkommen und in der hastigen und übermässigen Arbeit der Chirurgen übersehen werden, die anhaltenden Reflexlähmungen nach Schussverletzungen sind aber ein seltenes Ereigniss. Die amerikanischen Autoren haben unter der grossen Zahl von Nervenschussverletzungen,

die ihnen zu Gebote stand, nur 7 derartige, genau charakterisirte Fälle gefunden. Wir lassen diese Beobachtungen bei dem grossen Interesse, welches diese noch wenig erörterte Frage darbietet, im kurzen Auszuge hier folgen:

1. Fall: Schusswunde an der rechten Seite des Halses ohne directe Verletzung wichtiger Nervenstämme; Bruch des Zungenbeines, Verletzung des Schlundes. Reflex-Lähmung des linken Armes, wahrscheinlich auch Reflex-Lähmung des rechten Armes. Frühzeitige und totale Herstellung am linken, theilweise und späte Besserung am rechten Arme.

2. Fall: Fleischwunde des rechten Schenkels ohne Verletzung eines grösseren Nervenstammes, totale Lähmung aller vier Glieder, schnelle Besserung im linken Arme, sehr späte in den übrigen Gliedern, es bleibt Analgesie der rechten Seite zurück.

3. Fall: Wunde am rechten Oberschenkel wahrscheinlich mit Erschütterung des rechten Nervus ischiadicus, partielle Lähmung des rechten Unterschenkels, Reflex-Lähmung des rechten Armes, schnelle Besserung des Armes.

4. Fall: Wunde am rechten Testikel, Lähmung des rechten Musculus tibialis anticus und peronaeus longus.

5. Fall: Wunde durch einen Granatsplitter an der äusseren Seite des linken Oberschenkels, Sensibilitäts-Lähmung der correspondirenden Partien am rechten Oberschenkel.

6. Fall: Schusswunde, wahrscheinlich den Nervus cruralis mit betreffend. Lähmung des rechten Armes in Folge dessen.

7. Fall: Schusswunde durch den Deltoideus, vollständige sensitive und leichte motorische Lähmung desselben Armes.

Zu den Zeichen der Lähmung gesellte sich noch in vier Fällen ein brennender oder stechender Schmerz in dem, auf reflectorischem Wege gelähmten Gliede. Die Besserung der Reflexparalyse ging in der Regel sehr schnell von Statten, doch nur bis zu einem gewissen Punkte und fast stets blieben einige Andenken daran in dem gelähmten Gliede zurück. Zur Erklärung dieser interessanten klinischen Erscheinung haben die verschiedenen Autoren Hypothesen von ungleichem Werthe aufgestellt. Brown-Sequard meint, dass die Reflexlähmungen in diesen Fällen durch Blutleere der Nervencentren in Folge der Contraction der Blutgefässe, welche wiederum auf den durch das Trauma gesetzten Reiz in den peripherischen Nerven entsteht, bedingt würden. Es ist doch aber kaum zu denken, dass die Contraction der Capillaren so lange Zeit anhalten würde, auch bedingt ja Anaemie der Centralorgane selten Lähmungen, meist Coma und Convulsionen nach den schönen Untersuchungen von Kussmaul und Tenner. Mitchell, Keen und Morehouse nahmen daher lieber an, dass ein schwerer Insult eines relativ beschränkten Theiles des Nervensystemes, doch die Reizbarkeit der Nervencentren dermassen erschöpfen könnte, dass daraus mehr oder weniger anhaltende Functionsstörungen in verschiedenen Nervenbahnen hervorgingen (Jaccoud's Erschöpfungs-Theorie). Wir müssen es hier dahin gestellt sein lassen, ob diese Hypothese mehr Wahrscheinlichkeit für sich hat, als die andere, und uns vorläufig an die sorgfältig constatirten klinischen Thatsachen halten, bis uns weitere Beobachtungen und das physiologische Experiment eine sichere Deutung bringen. — So schön übrigens die Beobachtungen, welche die amerikanischen Forscher uns mitgetheilt haben, auch sein mögen, so lässt sich doch ein Zweifel in der Deutung derselben als Reflexlähmungen so lange nicht unterdrücken, bis durch eine Section und mikroskopische Untersuchung der Nerven und Centralorgane nachgewiesen ist, dass wirklich keine Structur-

veränderungen derselben in diesen Fällen die Ursache der sogenannten Reflexlähmungen waren. Wie leicht können durch das Umfallen der Verletzten im Augenblicke der Verwundung eine Erschütterung, kleine Rupturen oder Blutungen im Rückenmarke, oder im Neurilem, oder in der Umgebung der Nerven erzeugt werden, aus denen diese schnell vergänglichen Lähmungserscheinungen sich ohne Zwang erklären liessen? Es konnte ja auch der Blessirte in den ersten heftigen Schmerzen sich stark gewälzt oder mit den Gliedern um sich geschlagen und sich dabei durch Quetschung der Endäste der Nerven die sog. Reflexlähmungen zugezogen haben. Auf diese Weise liesse sich z. B. der 4. Fall der amerikanischen Autoren ohne Künstelei deuten. Daher muss die anatomische Bestätigung der reflectorischen Natur dieser Lähmungen vorerst noch abgewartet werden.

C. Verlauf der Nervenschussverletzungen.

§. 117. a) Verlauf der Schussverletzungen der nervösen Central-Organe.

Was den Verlauf der Schussverletzungen der Centralorgane des Nervensystems betrifft, so sind Heilungen fast nach allen Arten derselben beobachtet worden, von der einen mehr, von der anderen weniger häufig. Dass selbst die Schusswunden des Gehirns und Rückenmarks heilen können, war bereits durch gute Beobachter (Emmert, Bruns) längere Zeit constatirt, dazu haben nun auch noch die Experimente von Flourens gezeigt, wie leicht und schnell nach derartigen Verletzungen die Heilung oft zu Stande kommt. Sie findet indessen bei Schusswunden niemals ohne starke entzündliche Reaction durch unmittelbare Vereinigung Statt, besonders, wenn eine bedeutendere Quetschung und ein grösserer Substanzverlust vorhanden waren. Der Schusscanal reinigt sich, wie bei den übrigen Organen, doch weit langsamer wegen des erschwerten Abflusses der Secrete. Dann beginnt eine reparative Thätigkeit von der Neuroglia, besonders in der Nähe grösserer Gefässstämmchen, an denen nun sehr zarte anastomosirende Stern- und Spindel-Zellen deutlich hervortreten, welche anscheinend von der Adventitia ausgehen (Demme). Das allmählich zwischen die Wundränder sich legende Gewebe ist anfänglich völlig homogen, zart und durchsichtig, viel sphärische oder ovale Kerne sind darin suspendirt, oft lassen sich in dieser Bindesubstanz schon jetzt unregelmässige, streifige, faltenartige Züge erkennen. Letztere nehmen im weiteren Verlaufe mehr und mehr zu, während die zelligen Elemente verschwinden. Ist der Defect klein, so füllt ihn dies interstitielle Narbengewebe völlig aus, ist er grösser, so bleibt in der Mitte der Narbe eine mehr oder weniger ausgedehnte, buchtenförmige Vertiefung zurück. Meist bedarf diese Narbenbildung längerer Zeit, als die Regeneration des Knochens. Nach der Vernarbung stellt sich auch zuweilen auf noch unerklärten collateralen Wegen die Anfangs unterbrochene sensible und motorische Leitung, wenn auch nur in beschränktem Maasse wieder ein. In einem Falle will Demme auch eine echte Regeneration von centraler Nervensubstanz in Form einer freien Bildung von Primitivröhren innerhalb der bindegewebigen Narbenmasse gesehen haben. Bei den sehr grossen Substanzverlusten der Centralorgane sah Porta eine Ausgleichung dadurch zu Stande kommen, dass eine oder beide Seitenkammern des Gehirns in entsprechendem Grade durch Anfüllung mit wässriger Flüssigkeit erweitert wurden.

§. 118. Viel häufiger als dieser günstige Ausgang tritt aber eine Encephalo-Meningitis oder Myelo-Meningitis nach derartigen Verletzungen und zwar primär oder secundär auf. Man hat von jeher dem Eintreten dieses Prozesses eine bestimmte Zeit gesetzt und dann den Kranken ausser Gefahr erklärt. So sollte nach Paré die Gefahr mit dem 100ten, nach Rust mit dem 80ten, nach andern Autoren schon mit dem 40ten Tage vorüber sein; die Erfahrung hat indessen längst gelehrt, auf wie unsicherem Grunde diese Annahmen ruhen. Rosenthal und Fischer haben in experimentellen Arbeiten zu zeigen gesucht, dass die primäre Meningitis nach Rückgrats- und Schädelverletzungen nicht eine Folge der reizenden Einwirkung der Luft auf die blossliegenden Gehirnhäute ist, auch nicht durch den Reiz der fremden Körper an sich auf die Gehirnhäute — (wenn die Schädelhöhle bei der Verletzung nicht eröffnet war) — bedingt, sondern durch die Reibungen und Zerrungen, welche die Gehirnhäute an den eingedrungenen fremden Körpern bei den respiratorischen und circulatorischen Bewegungen des Gehirns erfahren, die durch Eröffnung der Schädelhöhle theils erst ermöglicht, theils wesentlich verstärkt werden, erzeugt wird. Es sind somit in dieser Beziehung diejenigen Schädel- und Rückgrats-Verletzungen als die gefährlichsten zu betrachten, bei welchen eine Eröffnung der Schädel- oder Rückgratshöhle stattgefunden hat und Splitter durch die Häute in die Gehirn- oder Rückenmarkssubstanz eingedrungen sind. Je grösser die Gehirnbewegungen sind, desto höher ist auch die Gefahr der primären Meningitis. Dieselbe tritt daher nach Schädelverletzungen bei unruhigen und hustenden Patienten, bei breiter Eröffnung der Schädelhöhle, bei sehr unebenen und umfangreichen Splittern schneller und intensiver auf. Die secundäre Meningitis dagegen entsteht theils in Folge nekrotisirender oder osteomyelitischer Prozesse an den verletzten Schädelknochen, theils durch jauchigen Zerfall von Blutextravasaten oder durch eine späte, in Folge der Lockerung und Lösung eines eingekeilten fremden Körpers eintretende Eröffnung der Schädel- und Rückgratshöhle und die nun beginnende mechanische Reizung und Reibung des Gehirns, Rückenmarks und ihrer Häute an dem fremden Körper bei den nun eintretenden respiratorischen und circulatorischen Bewegungen des Gehirns. Am frühesten pflegt noch die secundäre Meningitis, welche durch einen jauchigen Zerfall der Blutextravasate bedingt wird, einzutreten, am spätesten und oft erst nach Jahresfrist die durch nekrotisirende Prozesse bedingte. Im zweiten schleswig-holstein'schen Kriege erhielt ein preussischer Sergeant in die linke Ohrgegend am 18. April 1864 einen Schuss. Die Kugel drang dicht vor dem Ohre ein, hatte den Jochbogen zertrümmert, dann den äusseren Gehörgang unter Sprengung des Trommelfelles und den Processus mastoideus durchsetzt und war bis in den Nacken gedrungen, woselbst sie über dem 4ten Halswirbel ausgezogen wurde. Ausser den bald vorübergehenden Commotionserscheinungen war vollständige Lähmung des linken Facialis und Acusticus vorhanden. Es traten wiederholt Congestivzustände des Gehirns ein, welche indessen bald wieder nachliessen. Vom Jochbogen, knöchernen Gehörgange und Zitzenfortsatze stiessen sich allmählich viele nekrotische Stückchen los, auch kleine Bleistückchen kamen noch zu Tage. Ende August wurde Patient invalidisirt, es bestand Taubheit und Gesichtslähmung linker Seits, das Kauen war erschwert, die Bewegungen des Nackens behindert. Am 10. März 1865 traten nun beim Patienten, nachdem er schon einige Tage über Kopfschmerzen geklagt hatte, plötzlich Krämpfe auf und man brachte ihn uns im comatösen Zustande auf die äussere Station der Charité. Hier

fanden sich alle Zeichen einer flagranten Meningitis an dem Patienten, und trotz der Anwendung einer energischen Antiphlogose starb derselbe schon am 11. März. Die Section ergab eine umfangreiche und hochgradige eiterige Meningitis und einen kleinen Gehirnabscess im mittleren linken Hirnlappen. In dem linken Felsenbeine fand sich ein verheilter Schusscanal (Tafel III. Fig. 8 bei c), dessen äussere Oeffnung bis auf ein kleines Loch (Tafel III. Fig. 8. b) durch Knochenmasse geschlossen war. Rings um denselben waren kleine Bleifragmente in dem Knochen eingeheilt. An der hinteren Wand des Felsenbeines war ein durch die Verletzung eingebrochenes und elevirtes Knochenstück (Taf. III. Fig. 8 a) von der Grösse eines Silbergroschens nekrotisch und seines periostalen Ueberzuges beraubt. Durch den Reiz dieses necrotischen (tertiären) Splitters also war noch ein Jahr nach der Verletzung eitrige Meningitis und Encephalitis entstanden. — Die Zeichen der Meningitis und ihre Deutung setzen wir als bekannt voraus. Dieselbe verläuft meist so stürmisch, dass die einzelnen Stadien gar nicht auseinander zu halten sind; eine Heilung habe ich nach der ausgebildeten traumatischen Meningitis niemals eintreten sehen. —

§. 119. In anderen Fällen kommt es zur Entwickelung eines Abscesses im Gehirn oder Rückenmark. Dieselben sind meist die Folge einer Contusion oder sie entwickeln sich um fremde Körper in der Nähe des Schusskanales, oder an der Stelle früherer Blutextravasate durch Zerfall derselben. Die Zeichen des Abscesses im Gehirn und Rückenmarke sind sehr trügerisch: hektisches Fieber mit unregelmässigen Exacerbationen, Kopf- und Kreuzschmerzen periodisch zu enormer Intensität sich steigernd und dann wieder etwas nachlassend, geringe Trübung des Sensorium, in den Anfällen zunehmend, dazu die übrigen Zeichen eines schweren Gehirnleidens je nach dem Orte und der Ausbreitung des Abscesses. Sehr oft verlaufen dieselben völlig larvirt. Sie können sich durch eine exulcerirte Stelle der Dura mater nach Aussen öffnen, oder nach innen in die Gehirnhöhlen sich ergiessen. Sie führen meist unter grossen Qualen den Tod der Patienten nach kürzerer oder längerer Zeit herbei.

Nur nach umfangreicher Blosslegung und Zertrümmerung des Gehirns und Rückenmarks kommt es zum Brande derselben. Der ganze Schusscanal und seine Umgebung wird in grösserer oder geringerer Ausdehnung in eine dunkle, stinkende, pulpöse Masse verwandelt, während die noch erhaltene Gehirnsubstanz weisslich-grau gefärbt ist. In der gangränösen Masse finden sich Ueberbleibsel des Blutextravasates, des Gefässnetzes und oft auch das Geschoss selbst. —

Erysipelas und Pyämie gesellen sich gern zu Schädel-Schusswunden, während umfangreicher Decubitus an allen aufliegenden Körperstellen und hypostatische Pneumonien nach Rückenmarksverletzungen fast constant aufzutreten pflegen. Auch werden bei den Schussverletzungen der Nervencentren zuweilen plötzliche Todesfälle, wahrscheinlich durch profuse secundäre Blutungen, beobachtet. —

§. 120. Wir haben noch einige Worte über das Schicksal der Kugeln in den nervösen Central-Apparaten nachzuholen. Dass Geschosse in den Schädelknochen einheilen können, unterliegt wohl keinem Zweifel mehr; auch giebt es zuverlässige Beobachtungen (Ramdohr, Zedler etc.), dass dieselben in der Substanz des Gehirns, besonders an der Oberfläche der Gehirn-Convexität abgekapselt Jahre lang

getragen wurden. Es bildete sich unter diesen Umständen eine bindegewebige Kapsel aus der wuchernden Neuroglia um das Geschoss. Wie selten dies Ereigniss aber eintritt, zeigt eine Zusammenstellung aller bisher bekannt gewordenen Fälle der Art, welche v. Bruns giebt. Fast immer trat früher oder später doch der Tod in Folge des Reizes des fremden Körpers ein. Senkungen zurückgebliebener Kugeln besonders nach der Basis hin sind gleichfalls nicht selten beobachtet und von Flourens experimentell erzeugt worden. Hat das Geschoss nicht auf diesem Wege lebenswichtige Organe zerstört, so kann es auf diese Weise noch eliminirt oder unschädlich gemacht werden. Fielding, Vogler, Teichmeier und Neudoerfer theilen sehr interessante Fälle von derartigen glücklichen Ausgängen mit, von denen einige freilich einen stark mährchenhaften Anflug haben. —

§. 121. b) Was den Verlauf der peripherischen Nervenschussverletzungen betrifft, so kommen nach allen Arten derselben vollständige Heilungen vor, und zwar nach den Contusionen und Quetschungen derselben nicht selten, dagegen nach der völligen Durchreissung der Nerven nur ausnahmsweise. Stromeyer glaubt zwar nicht, dass gerissene, gequeschte und unregelmässige Zusammenhangstrennungen der Nerven mit geringerem oder grösserem Substanzverlust heilen können. Demme will indessen unter diesen schlimmen Umständen vollständige Heilung wiederholt beobachtet haben. Er sah die wenig zurückgezogenen Enden bald anschwellen und hyperplastische Kernwucherungen zwischen ihren Primitivfasern auftreten. Nicht bloss an dem unteren, auch an dem oberen Theile des zerrissenen Nerven fand er einen molekulären Zerfall und Fettmetamorphose der gequetschten Primitivfasern. Fast gleichzeitig rückten hinter ihnen structurlose Bindesubstanzwucherungen vor, welche sich in der Axe des Stammes einander näherten. Innerhalb derselben erschienen nach vorherigem Auftreten von Kernreihen bald die Fortsetzungen der Nervenröhren der Wundränder. Häufiger fand Demme die getrennten Nervenenden durch einen bedeutend dünneren Strang verbunden, welcher hauptsächlich aus den ausgewachsenen Primitivscheiden bestand, aber eine dem Bindegewebe analoge, auch mikrochemisch identische Beschaffenheit zeigte. Oft konnte man durchaus keine weiteren Bestandtheile in diesem Gewebe erkennen. Bisweilen unterschieden sich breite Längsstreifen, welche die Axencylinder der oberen und unteren Primitivröhren mit einander verbanden. Markscheiden und Myelingehalt fehlten gänzlich. Am besten heilen unstreitig schnittähnliche Durchtrennungen der Nerven; je grösser dagegen der Substanzverlust, je beträchtlicher die Quetschung, desto schwieriger und seltener ist der Regenerationsprocess. Schiff hat gezeigt, dass ein einfach comprimirter Nerv sich schwieriger regenerirt, als ein durchschnittener, und dass die Wiederherstellung der Function länger dauert, wenn man das gequetschte Stück an seiner Stelle lässt, als wenn man es ausschneidet.

Aus dem Umstande, dass bei der Verletzung gemischter Nerven die Empfindung beträchtlich früher wiederkehrt, als die Bewegung, geht hervor, dass die Bewegungsnerven viel mehr Zeit zu ihrer Regeneration erfordern, als die sensiblen. Kommt es zu keiner Regeneration der Nerven, so bleiben totale oder partielle Functionsstörungen zurück. Ein nicht seltenes Ereigniss nach Nervenschussverletzungen sind quälende Neuralgien. Wir haben bereits in der Atrophie der Muskeln und Haut an der verletzten Extremität, in dem Eindringen und Einheilen fremder Körper in die Nerven oder in ihre nächste Nähe zwei sehr wesentliche Momente für die Entstehung der Neuralgien nach Schussverletzungen kennen ge-

lernt. In einem von Denmark berichteten Falle von heftiger Neuralgie nach einer Schussverletzung wurde die Amputation gemacht und nun fand sich bei der anatomischen Untersuchung ein Stückchen Blei in dem Nervus radialis. In einer grossen Reihe von Fällen bestehen aber heftige Neuralgien nach Nervenschussverletzungen, ohne dass man an dem Gliede oder an dem Nerven eine wesentliche Abnormität constatiren könnte. In einer andern Reihe von Fällen sind cicatricielle Neurombildungen oder eine Verwachsung der Nervenenden mit der Haut und die dadurch bedingten Zerrungen der Nerven Ursache der Neuralgien. Demme beobachtete die cicatricielle Neurombildung zwei Mal. In einem Falle musste wegen heftiger neuralgischer Beschwerden der durchschossene Nervus medianus blossgelegt werden. Es zeigte sich nun, dass die verschobenen Enden durch eine unförmliche, bindegewebsartige, gallertige Masse vereinigt waren, und dass der Nerv. cutaneus internus major mit in derselben eingeschlossen war. Im zweiten Falle fand sich eine spindelförmige Geschwulst im Verlauf des Nerv. tibialis posticus, welche vollkommen den Bindegewebsneuromen glich.

Will sich eine Verwachsung der durchrissenen Nervenenden mit der Hautwunde bilden, so bedecken sich dieselben mit Fleischwarzen und verschmelzen dann mit den andern Theilen in eine gemeinschaftliche granulirende Fläche. Der Nerv geräth dadurch fest in die Narbe. Letztere contrahirt sich bei Witterungsverhältnissen bestimmter Art beträchtlich — dadurch entsteht in günstigen Fällen der sog. Kalender der Schussnarben, welcher die alten Krieger zu bewährten Wetterpropheten macht, oder in schlimmeren Fällen eine sehr heftige und quälende neuralgische Affection.

Warren berichtet einen solchen Fall von heftiger Neuralgie nach der Schussverletzung des Nervus medianus. Letzterer lag in einer festen Narbenmasse eingebettet, welche von der äusseren Haut bis in die Tiefe sich erstreckte. Alle Heilversuche schlugen fehl, es musste daher die Excision der Narbe vorgenommen werden. — Bemerkenswerth ist die Thatsache, dass ein guter Theil der Neuralgien, welche auf Schusswunden folgen, mit der Zeit von selbst zu schwinden pflegt. Dies ereignet sich meist in solchen Fällen von consecutiver Neuralgie, in denen eine handgreifliche organische Veränderung am verletzten Nerven nicht nachzuweisen war. Man hat dieselben daher vielfach für rheumatische erklärt. Warren und Longmore (l. c. p. 88) berichten bemerkenswerthe Beispiele der Art. —

Endlich haben wir noch die bemerkenswerthe und im Verlaufe der Nervenschussverletzungen nicht seltene Thatsache zu erwähnen, dass sich die Sensibilitätsstörungen und Lähmungen von dem betroffenen Aste eines Nervenstammes mit der Zeit auf sämmtliche Zweige desselben ausdehnen. Wir haben bereits oben einige von Mitchell, Keen und Morehouse berichtete Beispiele der Art kennen gelernt, zwei ähnliche führt Weigert in der von uns citirten Dissertation an. Es ist die Frage, ob es sich unter diesen Umständen immer um Reflexlähmungen handelt, wie die amerikanischen Autoren glauben. In einer Reihe von Fällen wird sicherlich das Umsichgreifen der Lähmungen durch die Entzündungs- und Eiterungsvorgänge im Bereich der Schusswunde vermittelt, weil dadurch ein nur partiell verletzter Nervenstamm ganz zerstört werden kann. Dies Ereigniss wird indessen selbstverständlich nur Statt finden an Stellen, wo die Zweige des Nervenstammes noch eng aneinander liegen. Findet das Fortkriechen der Lähmungen aber auf Zweige Statt, welche weit ab von der eiternden Wunde und ihrer Umgebung verlaufen und in deren Nähe sich auch keinerlei secundäre Eiterungen eingestellt haben,

so scheint mir doch die Annahme näher zu liegen, dass unter diesen Umständen sich im Rückenmarke oder Gehirne an der Ursprungsstelle des Nervenstammes eine erst sehr circumscripte Atrophie entwickelt, welche sich schliesslich über das ganze Bereich des Ursprungés dieses Nervenstammes und auch noch über die benachbarten Bezirke ausdehnen kann. Dergleichen atrophirende Prozesse sind ja oft genug im Rückenmarke beobachtet worden, wenn peripherische, besonders sensible Nerven andauernd gelähmt und die betreffende Partie des Markes, aus der dieselben entspringen, in völlige Unthätigkeit versetzt wurde.

V. Schussverletzungen der in Höhlen eingeschlossenen Organe.

Litteratur: Longmore in Holms System of Surgery p. 17. — Demme l. c. 1. Bd. p. 49. 2. Bd. p. 128; Pirogoff l. c. p. 526; Stromeyer l. c. p. 602; Löffler l. c. p. 54; Williamson l. c. p. 74 u. p. 101; Circular 6 p. 21; Gosselin: mémoires de la société de chir. de Paris T. I. p. 234; Morel-Lavallée: de l'emphyseme traumatique, Gaz. médic. de Paris 1863. Nr. 29 etc. u. Hernies du poumon, Mémoir. de la société de chir. de Paris. 1847. T. I p. 77; Malgaigne: Anatom. chir. 1838. T. II. p. 116; Percy: Mémoir. de chir. d'armée p. 175; Réveillé-Parise: Archives générales I Ser. T. VIII. p. 540; Nisle: ibidem 1831. Tome XXV p. 253; Guthrie: comment. on the surg. of the war p. 458. — Th. Bryant: Guys Hosp. Rep. 3 Ser. Vol. VII. 1861. p. 30; Poland ibidem III. Ser. Vol. IV. p. 123—168; Dupuytren: leçons orales T. vi p. 428; Nélaton: élém. de path. chir. T. IV. p. 112; Chevreau: Recueil des mémoires de méd., de chir. et de pharm. milit. 1 Ser. T. V. p. 247; Thompson: Amer. med. chir. Rev. Juli 1859. p. 698. Dewitt C. Peters: Amer. med Times Nr. 5. VI April 1863; Middeldorpf: die Magenbauchwandfistel, Wiener med. Wochenschrift 1860; Larrey: sur les plaies de la vessie l. c. T. IV. p 284; Hovell: des plaies et des ruptures de la vessie, Paris 1857; Demarquay: Mémoire sur les plaies de la vessie par armes à feu in den Mémoir. de la société de chir. T. II. p. 300; Larrey fils: ibidem VI. p. 360. Rundle: Gunshot-wound of the abdomen. Med. Times and Gaz. 1866. Nr. 821. Livingston, New-York medic. Record Nr. 8. 1866. Lovell, Lancet Dec. 1866. — Beck, kriegschirurgische Erfahrungen p. 200. Stromeyer: Erfahrungen über Schusswunden p. 42. König: Archiv der Heilkunde, 5. Jahrgang.

A. Schussverletzungen der Lungen.

§. 122. Die Brustschusswunden sind keine seltenen Verletzungen im Kriege. Demme berechnet ihre Häufigkeit auf 8%, womit auch die Resultate aus dem ersten schleswig-holstein'schen Kriege übereinstimmen, während sich im zweiten schleswig-holstein'schen Kriege 11%, im nordamerikanischen Kriege 9%, im Krimkriege in der englischen Armee nur 6% an Brustchusswunden herausstellten. Wir haben bereits erwähnt, dass, wenn auch Streifschüsse und Contourirungen am Thorax trotz der verbesserten Schusswaffen immerhin noch häufig genug vorkommen, die perforirenden Schusswunden doch weitaus in der Zahl überwiegen. Aus der Zusammenstellung Löffler's nach dem zweiten schleswig-holstein'schen Kriege geht hervor, dass die Brustschüsse auf dem Schlachtfelde die tödtlichsten waren und auch an Gefahr für diejenigen, welche lebend in die Lazarethe kamen, alle, mit Ausnahme der Unterleibsschusswunden, überboten. Auf dem Schlachtfelde starben 46%, in den ersten 48 Stunden 7,8%, später noch 14%, im Ganzen also 68%. Demme berechnete im italienischen Kriege die perforirenden Brustwunden auf 29%; im nordamerikanischen Kriege kamen auf 7062 Brust-

schusswunden 2303 perforirende (also 32,8%), in der französischen Armee der Krim waren von 2818 Brustschusswunden 516 (also 17%), in der englischen Armee unter 485 : 120 perforirend (also 24,8%). Die Verletzungen der Lunge und des Brustfells durch Projectile sind sehr mannigfacher Art:

§. 123. 1) Es entsteht eine Commotion oder Contusion der Lungen. Dieselbe kommt meist nur durch Prellschüsse von grobem Geschoss zu Stande, findet sich daher bei Belagerungen häufiger als in der offenen Feldschlacht. Die Thoraxwände werden durch die anprallende Gewalt zusammengedrückt, wobei eine directe Quetschung der Lunge entsteht. Ob auch ein Prellschuss durch Gewehrprojectile eine Lungenquetschung zur Folge hat, hängt von der Wölbung, der Starrheit, und dem Spannungsgrade des Thorax, von dem Füllungs- und Expansions-Zustande der Lungen und von dem Auffallswinkel des Projectils ab. Je grösser die Starrheit und Wölbung der Thoraxwandungen, je bedeutender der Füllungs- und Expansions-Zustand der Lungen, je stumpfer der Auffallswinkel des Geschosses, desto seltener kommt die Lungencontision zu Stande und desto unbedeutender ist dieselbe. Pirogoff erzählt von einem sehr kräftigen kaukasischen Offizier, welcher wiederholt bei Prellschüssen des Thorax der Lungencontusion dadurch vorgebeugt habe, dass er in der Schlacht die Brust durch eine starke Inspiration erweiterte und zu einem elastischen Luftkissen machte. Die elastischen Thoraxwände können dadurch nach Pirogoff's Erfahrung so gespannt werden, dass jede Kugel, möge sie auch eine Kartätsche sein, abprallen müsste. —

Die durch die Contusion gesetzten Verletzungen sind von verschiedener Gravidität. An den Bedeckungen des Thorax finden sich dabei entweder keine auffallenden Veränderungen, oder dieselben sind mit Blut unterlaufen und geschwollen. In einigen Fällen hat man subcutane Rupturen der Muskeln bis zur breiigen Zermalmung, in andern dazu noch Zerschmetterungen der Rippen bei anscheinend unverletzter Haut beobachtet. An der gequetschten Lunge sieht man in leichteren Fällen Zerreissungen von Gefässen oder des Lungenparenchyms selbst, in schwereren breiige Zermalmung derselben. —

Hat eine Lungenquetschung Statt gefunden, so tritt meist Auswurf hellrothen, schaumigen Blutes, grosse Oppression, syncopale Zufälle, Verschwinden des Athemgeräusches in der verletzten Lunge und unregelmässige Respiration ein. Gosselin hat nachgewiesen, dass bei derartigen Rupturen des Lungengewebes, wenn auch die Pleura unverletzt ist, doch Emphysem entstehen kann. Die Luft kriecht nämlich im Verlaufe der Bronchien bis zur Trachea und von hier aus in das subcutane Bindegewebe fort. Ist es zu umfangreichen Zerreissungen des Lungengewebes gekommen, so tritt meist der Tod auf der Stelle ein. —

§. 124. 2) Es wird die Brusthöhle nur eröffnet durch das Projectil. Diese Verletzung, welche von den englischen und französischen Autoren völlig geleugnet wird, ist immerhin nicht so selten beobachtet worden. Die Kugel durchdringt in einer Reihe von Fällen die Brustwandungen und bleibt darin stecken. Ich habe eine solche Verletzung in Schleswig-Holstein beobachtet: das cylindro-conische Hohlgeschoss ragte an der hinteren Fläche der rechten Thorax-Hälfte mit seiner Basis um einige Linien hervor und sass so fest, dass es erst nach einigen Tagen extrahirt werden konnte. Meist ist dabei die Pleura costalis

durchtrennt, selten nur gequetscht, in der Regel aber weit abgelöst. In selteneren Fällen dringt das Geschoss durch die Costalpleura in die Thoraxhöhle und sinkt ohne Verletzung der Lungen-Pleura nach der Basis der Lunge auf das Diaphragma, oder es durchsetzt bei einem sehr stumpfen Auffallswinkel ein kleines Segment des Thoraxraumes ohne Verletzung der Lunge und tritt an einer anderen Stelle wieder hervor. Diese Schusscanäle sind stets sehr kurz und die beiden Schussöffnungen fliessen meist im weiteren Verlaufe durch Necrose der dazwischenliegenden Weichtheile zusammen. Hatte das Projectil dabei nicht Kraft genug, so bleibt es unter den Weichtheilen der Austrittsöffnung stecken. —

Endlich sind auch innere Contourirungen durch Projectile beobachtet, es tritt das Geschoss durch die Costalpleura in den Thoraxraum ein, wird dabei abgelenkt, umkreist die Lunge und tritt an einer anderen Stelle wieder aus.

Diese gewiss äusserst seltenen Verletzungen sind sehr schwer zu erkennen; erst der weitere Verlauf derselben sichert die Diagnose, welche doch meist nur eine conjecturale bleiben wird. Ist die Pleurahöhle eröffnet, so tritt in der Mehrzahl der Fälle Pneumothorax externus, Compression der Lunge und grosse Dyspnoë ein. Meist füllt sich der eröffnete Thorax-Raum dann bald mit Blut aus — es entsteht ein Pneumo-haemo-thorax externus. Sind beide Pleurahöhlen in dieser Weise eröffnet, so sterben die Kranken schnell an Luftmangel. Demme behauptet, die Retractions- und Compressions-Asphyxie durch Lufteintritt bei weitem nicht in dem Umfange nach derartigen Verletzungen gefunden zu haben, als man nach den Lehren der Physiologie hätte annehmen sollen. Er sucht die Erklärung dieser auffallenden Erscheinung nicht in den so häufigen, präexistirenden Adhärenzen der Pleurablätter, sondern in dem Umstande, dass die Pleurablätter eine so luftdichte Adhäsion zeigen, dass dies physiologische Verhältniss durch das jähe und beschränkte Durchdringen eines Projectils nicht aufgehoben werden könne. Diese Annahme ist indessen noch unerwiesen, auch hat Demme entschieden die Ausnahme zur Regel gemacht. Wenn nicht Adhäsionen die Compression der Lungen verhindern, oder die Lunge durch das Trauma selbst fixirt ist (Hineinbohren von Fragmenten gebrochener Rippen), so wird die Compression der Lunge in allen Fällen nach dieser Verletzung eintreten. Die Zeichen des Pneumothorax setzen wir als bekannt voraus. —

§. 125. 3) Die Lunge wird von dem Projectil getroffen. Dies sind die häufigsten unter den Brustschussverletzungen. Das Geschoss bleibt entweder in der Lunge stecken, oder es durchbohrt dieselbe mit einem vollständigen Schusscanale; es durchdringt entweder blos eine Lunge oder es verletzt beide. Die Ausgangsöffnung der Lungenschusscanäle ist stets grösser als die Eintrittsöffnung. Meist sind aber beide Schussöffnungen sehr unregelmässig und zerrissen, weil dieselben nicht blos durch das Projectil, sondern auch durch mitgerissene Knochensplitter und andere fremde Körper erzeugt werden. Die Diagnose dieser Verletzung ist nicht schwer, sie kann aber unter Umständen und bei geringer Aufmerksamkeit doch völlig verfehlt werden, besonders wenn die Kugel aus entfernteren Gegenden (Schultergelenk, Rücken) die Lunge trifft.

Die Zeichen dieser Verletzung sind Haemoptoë, grosse Dyspnoë, Austritt von Luft und Blut aus der Schusswunde, Pneumothorax und Pneumohaemothorax. Ein weit verbreitetes Emphysem tritt zwar oft nach Lungenschusswunden ein, es bleibt aber nicht selten auch sehr beschränkt, oder auch gänzlich aus. Letzteres erscheint nur dadurch möglich, dass die

Oeffnungen der verletzten Bronchien durch Gewebsdetritus und fremde Körper verlegt werden. Noch seltener sieht man nach derartigen Verletzungen ein Vorquellen der Lunge aus der Thoraxwunde eintreten (Hernia pulmonalis). Meist fällt ein benachbarter, selten der verwundete Theil der Lunge vor (Malgaigne). Ueber den Mechanismus bei der Entstehung des traumatischen Lungenvorfalls sind die Ansichten noch getheilt, im Allgemeinen sind aber energischer Exspirationsdruck bei gleichzeitigem Glottis-Verschlusse als Bedingungen für die Lungenhernie anerkannt. —

Heilungen werden bei Lungenschussverletzungen selten erzielt, häufiger noch bei perforirenden Schusskanälen, als bei blinden. In der Litteratur sind einzelne Heilungen sehr beträchtlicher Lungenschussverletzungen als Curiosa aufbewahrt. So erzählt z. B. Guthrie von einem Bombardier, welchem die rechte Brusthälfte von einer zweipfündigen Kugel dergestalt durchbohrt wurde, dass man durch den Mann hindurchsehen konnte, und dennoch wurde derselbe fast vollständig hergestellt. —

Verlauf der Lungenschussverletzungen.

§. 126. In günstigen Fällen stossen sich die verletzten Partien des Lungengewebes los und werden durch die Schussöffnungen oder die Bronchien entfernt. Inzwischen entsteht in dem benachbarten Lungengewebe eine demarkirende Entzündung, welche in engen Grenzen bleibt und mit Bindegewebs-Neubildung und Ausfüllung des Defectes endet. In der Regel hat sich dabei auch eine Pleuritis entwickelt, welche zur Verwachsung mit der verletzten Lunge und narbiger Retraction derselben führt. In ungünstigeren Fällen entsteht:

a. ein umfangreiches Empyem. Dasselbe entwickelt sich akut unter heftigen Fieberbewegungen oder langsam und schleichend. Der durch dasselbe gesetzte Eiter erfährt meist unter dem Luftzutritt und unter den steten Beimischungen der Jauche aus den Lungenwunden eine faulige Zersetzung, wodurch neben der Erschöpfung des Patienten eine tiefe, meist tödtliche Septicaemie herbeigeführt wird.

b. eine schwere Pneumonie, welche in Lungenabscesse oder Lungenbrand übergehen kann. Die Zeichen, Verlauf und die trübe Prognose dieser Leiden müssen wir aus der inneren Klinik als bekannt voraussetzen.

c. Necrose der gequetschten Partien der Lunge. Es bildet sich dann nach der Schussverletzung ein hämorrhagischer Infarct der Lunge und diese ganze Partie wird dann necrotisch, wie ein contundirtes Knochenstück. Bei circumscripten Necrosen der Lunge hat man eine demarkirende Entzündung um den Sequester, eine Erweichung und Expectoration des letzteren und schliesslich eine Vernarbung des Lungengeschwüres, bei umfangreicheren Necrosen fast immer den Tod eintreten sehen.

§ 127. Mit Recht hat man das Zurückbleiben der Projectile im Thoraxraum sehr gefürchtet. Sie führen in der Regel zu Lungen-Abscessen und Lungenbrand, oder unterhalten langwierige Eiterungen, welche durch Erschöpfung tödtlich werden. Es sind aber auch einige günstige Ausgänge dabei vorgekommen. Der fremde Körper gelangte entweder sofort, oder secundär durch einen ulcerativen Durchbruch in einen grösseren Bronchus und wurde expectorirt. So sah Percy nach

10 Jahren ein Stück Werg, Réveillé-Parise nach 12 Tagen ein Stück Tuch und einen Knochensplitter, in einem andern Falle nach einem Jahre noch einen Knochensplitter, Ribes ein 1½ Gramme schweres Kugelstück, Demme nach 4 Wochen ein österreichisches Jägerprojectil, Beck eine Infanteriekugel von solchen Verletzten ausgehustet werden. In andern Fällen beobachtete man eine unschädliche Abkapselung des Geschosses: Nisle fand dasselbe nach 16 Jahren in einer hühnereigrossen Höhle am vorderen, unteren Lappen der rechten Lunge, Ravaton, Baudens, Larrey, Beck in einer eng anliegenden cicatriciellen Kapsel, Percy abgekapselt in der linken Lunge. Nach der Schlacht von Langensalza sah Stromeyer die Kugel in zwei Fällen im Thorax einheilen.

B. Schussverletzungen der Bauchhöhle und des Beckens.

§ 128. Die Verletzungen der Bauchhöhle durch Schusswaffen sind nicht so häufig, als die der Brust- und Kopfhöhle. Im zweiten schleswig-holstein'schen Kriege wurden nach Loefflers Bericht 6% am Unterleib und dem Becken verletzt, im Krimfeldzuge in der englischen Armee 4%, im amerikanischen Unionskriege 5%. Sie bilden die tödtlichsten Verletzungen des Krieges, wie wir sehen werden. Schon Ch. Bell sagt: »Nach einer Schlacht steht die Zahl der Verwundeten am Unterleibe in demselben Verhältnisse, welches die Fläche des Unterleibes zu den übrigen Theilen des Körpers hat. Wenige Tage nachher findet man jedoch keinen oder nur wenige dieser Verwundeten.« Die Verletzungen der Bauchhöhle und ihrer Organe bieten dieselben Varietäten dar, welche wir bei denen der Brusthöhle kennen gelernt haben:

§. 129. 1) Es tritt eine Contusion der in der Bauch- und Beckenhöhle eingeschlossenen Organe ein. Die Contusionen durch Gewehrprojectile sind selten so bedeutend, dass dadurch die Baucheingeweide beträchtlicher verletzt würden. Nur bei Prellschüssen durch ricochettirende Projectile habe ich tödtliche Zerreissungen derselben in zwei Fällen beobachtet. Die gefährlichsten Contusionen der in der Bauchhöhle eingeschlossenen Organe werden meist durch Kartätschen und Fragmente groben Geschosses hervorgebracht. Die Bauchdecken erfahren dabei von der contundirenden Gewalt nur eine geringe oder gar keine Quetschung, weil sie der festen Unterlage entbehrend derselben leicht ausweichen können. Um so intensiver werden dagegen die unter denselben liegenden weichen und auf einer knöchernen Unterlage sitzenden Organe von der Quetschung betroffen. Man findet daher an den gequetschten Organen theils äussere, theils innere Blutungen von verschiedener In- und Extensität, theils Risse in der Substanz der Organe von verschiedener Form, Tiefe und Grösse, und in schwereren Fällen breiige Zermalmung einzelner Theile der Organe oder ganzer Organe selbst.

Am häufigsten wird die Leber durch Contusion verletzt, theils weil sie der contundirenden Gewalt die grösste Fläche unter allen Organen der Bauchhöhle darbietet, theils weil ihr Gewebe sehr brüchig, blutreich und weich ist. (Siehe §. 10 und Taf. II. Fig. 5.) So hat Fr. Bryant unter 17 mit Eingeweide-Zerreissungen complicirten Abdominal-Contusionen 9 Mal die Leber betroffen gefunden.

Noch leichter als das Lebergewebe, reisst das noch weichere, blutreichere Parenchym der Milz, wenn eine contundirende Gewalt an der entsprechenden Stelle das Abdomen trifft.

An den Nieren hat man seltener Rupturen nach Quetschungen

eintreten sehen; häufiger beobachtet man dabei parenchymatöse Gefässzerreissungen und capilläre Apoplexie der Nieren.

Auch am Magen und Darm sind Rupturen nach Prellschüssen selten, besonders wenn sie zur Zeit der Verletzung wenig gefüllt und gespannt waren; meist entstehen in ihnen Gefässrupturen und mehr oder weniger schwere Quetschungen der Magen- und Darmhäute selbst.

Die Zeichen, welche nach der Contusion der in der Bauchhöhle eingeschlossenen Organe auftreten, sind unbestimmt und vielfach variirend: Furchtbare Schmerzen an der getroffenen Stelle oder in der ganzen Bauchhöhle, syncopale Zustände, tiefer Collapsus, das Gefühl der Vernichtung, blutiges Erbrechen, blutige Stühle, Haematurie sind oft dabei beobachtet, sprechen aber nicht unbedingt für eine gefahrvolle Contusion innerer Organe. Dieselbe wird constatirt durch einen anhaltenden, heftigen Druckschmerz an dem betroffenen Organe, durch den percussorischen Nachweis innerer Blutergüsse in der Bauchhöhle und durch die unausbleiblichen Folgekrankheiten. Als solche sind beobachtet: Leber- und Milzabscesse durch puriform zerfliessende, hämorrhagische Infarcte, Leber-, Milz-, Magen- und Unterleibsentzündungen circumscripter oder diffuser, adhäsiver oder purulenter Art, die Bildung eines durch Blutbrechen characterisirten hämorrhagischen Magengeschwüres an der contundirten Stelle (Stromeyer), Meteorismus, Tympanitis, und endlich die Bildung von Kothfisteln (Hennen), widernatürlichem After (Poland) durch Necrotisirung und Abstossung der contundirten Stellen des Darmes und der Weichtheile.

Hieraus erhellt schon am besten die hohe Gefahr, welche derartige Verletzungen mit sich bringen. Bei umfangreichen Zermalmungen dieser Organe durch die contundirende Gewalt tritt meist der Tod auf der Stelle ein. Nicht selten werden innere, tödtliche Blutungen danach beobachtet. Die ausgedehnteren Risse und Rupturen der Milz und Leber führen sämmtlich zum Tode, und zwar nach Bryant's Zusammenstellung in spätestens 9 Tagen; den Rupturen des Magens und Darms folgt eine schnell tödtliche Peritonitis auf dem Fusse nach. Nur wenn die Risse und Rupturen sehr klein und flach waren, hat man seltene Fälle von Genesungen danach beobachtet. Die Verheilung derselben geschieht durch eine eingezogene bindegewebige Narbe.

§. 130. 2) Die Bauchhöhle wird durch das Projectil einfach eröffnet. Nach den Versuchen von Travers und Bosch, welche bei Pferden und Hunden mit spitzen Werkzeugen in die Bauchhöhle drangen und stets eine Verletzung des Darms erzeugten, leugnete Malgaigne und mit ihm die französischen und englischen Kriegschirurgen die Möglichkeit einfach penetrirender Abdominalschusswunden. Dieselben sind indessen seitdem von Boyer, Dupuytren, Nélaton, Stromeyer, Demme etc. sicher constatirt und beobachtet, wenn wir auch zugeben wollen, dass der Nachweis derselben nur selten möglich sein wird. Das Projectil kann dabei in der Eingangsöffnung stecken bleiben, oder spontan theils in Folge der Bewegungen, theils durch die umgestülpten Kleidungsstücke, oder durch ärztliche Kunst wieder entfernt sein. Zuweilen umkreist es die Innenwand der Bauchhöhle oder bahnt sich einen directen Weg zwischen den Eingeweiden, um sich an einer entfernten Stelle nach der Beckenhöhle zu senken; zuweilen durchsetzt es ein Segment oder die ganze Bauchhöhle, bleibt in der gegenüberliegenden Wand stecken oder durchdringt dieselbe auch noch, ohne die Organe zu verletzen.

Demme will auch gesehen haben, dass Kartätschen die Bauchhöhle

ohne Verletzung eines Eingeweides und ohne bleibende Nachtheile zu durchsetzen vermögen. — Durch Granatsplitter werden meist grosse und tiefe gerissene Wunden in den Bauchdecken erzeugt, in deren Grunde das Peritoneum und die Eingeweide mehr oder weniger gequetscht blossliegen. Auch durch Streifschüsse von Flintenkugeln sieht man zuweilen Defecte in den Bauchwandungen bis auf das Peritoneum erzeugen.

Die Diagnose der Eröffnung der Bauchhöhle ist meist nicht schwer und kann durch den Einblick, durch vorsichtiges Einführen des Fingers, durch Beachtung der Lage, Tiefe und des Verlaufes der Schusswunde meist mit Sicherheit gestellt werden. Sehr schwer ist es indessen meist zu sagen, ob die Eingeweide mit verletzt sind und in welchem Grade. Darüber entscheidet in der Regel erst der weitere Verlauf der Verletzung. Meist kommt es dabei zu Blutergüssen in die Bauchhöhle, nicht selten zu Peritonitides. Sind letztere circumscript, so kann dadurch eine Verlöthung der Blätter des Bauchfelles in der Umgebung der Schusswunde und ein Abschluss der Bauchhöhle bewirkt werden; sind sie diffus, so führen sie meist den Tod herbei.

Die in die Bauchhöhle gelangten Geschosse können eingekapselt werden, sich senken oder durch Ulcerationen und Abscessbildungen am Orte ihres Sitzes unter die Oberfläche treten. Zuweilen durchbohren dieselben noch nachträglich den Darmkanal und können so durch den After entleert werden.

Eine bemerkenswerthe Beobachtung der Art berichtet Rundle: Bei der Obduction eines 40jährigen Officiers, welcher vor $7^1/_2$ Jahren einen Schuss in den Unterleib erhalten hatte und nach der Heilung in fast ungestörter Gesundheit lebte, dann aber plötzlich an den Erscheinungen einer inneren Einklemmung starb, fand Rundle folgende bemerkenswerthen Verhältnisse: Die von der Eintrittsöffnung der Kugel herrührende Narbe befand sich einen Zoll nach links von der Linea alba entfernt und zwei Zoll oberhalb des Nabels. Von der Hautnarbe aus verlief 2 Zoll lang schief nach unten durch die Bauchdecken ein Narbenstreif, welcher sich jedoch nicht bis zum Peritonaeum verfolgen liess. Auch fand sich an der vorderen Wand keine Adhäsion zwischen dem parietalen und visceralen Blatt des Peritonaeum. In der rechten Fossa iliaca lagen einige dunkelgefärbte Dünndarmschlingen und dieselben waren durch mehrere feste Bindegewebstränge mit einander verbunden. Um einen der letzteren war eine Darmschlinge vollkommen abgeschnürt. Drei Zoll unterhalb dieser Stelle lag die unregelmässig gestaltete Kugel frei im Darmcanal. Keine Spuren von Peritonitis waren nachzuweisen. — Die Kugel war also wahrscheinlich in schiefer Richtung durch die Bauchhöhle zwischen den Darmschlingen nach der rechten Fossa iliaca hin vorgedrungen, hatte sich hier eingekapselt und so die Veranlassung zur Bildung der Bindegewebsstränge gegeben, welche die Darmschlingen mit einander verklebten. Nach mehrjähriger Ruhe war das Projectil wieder mobil geworden, in den Darmkanal vorgedrungen und bei der langsamen Wanderung durch denselben hatte es die Veranlassung zur Abschnürung der Darmschlinge gegeben.

Seltener, als nach Hieb- und Stichwunden sieht man nach derartigen Schusswunden Vorfall der Baucheingeweide eintreten. Am häufigsten noch drängen sich Netz- und Dünndarm, bald isolirt, bald vereint, seltener Magen und Colon, und dann gewöhnlich unmittelbar nach der Verwundung, nur ausnahmsweise in einer späteren Periode vor. Nach grossen gerissenen Wunden und unregelmässigen Defecten der Bauchwandungen mit ausgedehnteren Eröffnungen des Bauchfellsackes, durch Bomben- und

Granatsplitter erzeugt, bleibt Vorfall der Eingeweide, auch grösserer wie der Leber und Milz, selten aus.

§. 131. 3) Die Eingeweide der Bauchhöhle werden von den Geschossen direct betroffen. Das Projectil dringt entweder in das Organ ein und bleibt darin stecken, oder es durchschneidet dasselbe mit einem vollständigen Schusscanale, oder mit einer Streifschussrinne von verschiedener Tiefe, oder endlich es erzeugt umfangreiche Zerreissungen und Zermalmungen der Eingeweide.

Die Schusswunden haben an den verschiedenen Organen der Bauchhöhle sehr verschiedene Grösse und Form, sie klaffen an der Milz und Leber z. B. wenig; am Darm bilden sie bald Einrisse, welche nur bis auf die Schleimhaut dringen, oder sie eröffnen das Lumen mit einer, oder mehreren kleinen, oder mit einer oder mehreren so grossen Perforationsöffnungen, dass das Darmrohr mehr oder weniger vollständig durchtrennt wird; an der Blase ist entweder nur die eine Wand verletzt, so dass das Projectil in das Lumen der Blase gelangt, oder beide, wobei dann meist auch das Rectum mit durchbohrt ist.

Die Erkennung dieser Verletzungen ist meist auf der Stelle unmöglich, wenn nicht die verletzten Theile selbst sichtbar oder palpabel vorliegen, oder Galle, Koth oder Urin aus der Schussöffnung entleert werden. Meist wird daher die Diagnose erst durch den weiteren Verlauf derselben ermöglicht.

Nach Schussverletzungen der Gallenblase folgt meist durch diffuse Peritonitis ein schneller Tod (Larrey). Thompson berichtet indessen auch einen Fall von Heilung: die Kugel fand sich zwei Jahre nach der Verletzung in der vernarbten Gallenblase eingeschlossen. Nach Leberschusswunden tritt meist bald Hepatitis und diffuse Peritonitis ein. Doch hat man dieselben auch ohne alle auffallenden Symptome verlaufen sehen. Icterus fehlt selten bei derartigen Verletzungen, tritt vielmehr meist bei längerer Dauer des Leidens in prononcirter Weise auf. In einem Falle, in welchem sich eine Streifschussrinne durch die ganze Leberoberfläche fand, beobachtete ich einen Icterus melas und sub finem vitae alle Zeichen des Icterus gravis. — Selten findet eine Abkapselung der Geschosse in der Leber Statt. Dieselben erzeugen meist Leberabscesse. — Demme hat im Ganzen 20 constatirte Fälle von Heilungen nach Leberschusswunden aus der Litteratur zusammengestellt, in einem Falle blieb eine Gallenfistel zurück (Guthrie). Stromeyer berichtet von zwei geheilten Thoraxleberschüssen nach der Schlacht bei Langensalza; in einem dritten Falle, welcher am 96. Tage nach der Verletzung tödtlich verlief, fand man die Leberwunde bei der Section bereits geheilt. Von 32 sicher constatirten Leberschussverletzungen im nordamerikanischen Unionskriege endeten nur 4 glücklich.

Milzschusswunden führen meist durch Blutungen, durch entzündliche Erweichungen der Milz und durch diffuse Peritonitis bald zum Tode. In einem von Longmore berichteten Falle hat man das Stück eines cylindro-conischen Geschosses in der Milz 4 Jahre nach der Verletzung abgekapselt gefunden. Lohmeyer und Demme beobachteten Heilung nach einer Milzschussverletzung. Doch stimmen alle Autoren darin überein, dass Milzschussverletzungen die gefährlichsten unter allen Schusswunden des Abdomens sind. In Nordamerika sah man keine Heilung danach eintreten.

Der Verlauf der Magenschusswunden hängt von der Grösse der Verletzung, von der Füllung des Organes während derselben, von der

Richtung und dem anatomischen Sitze des Schusskanales ab. Bei Anfüllung des Magens und bei bedeutender Eröffnung desselben ist ein Erguss der Contenta in die Bauchhöhle und ein schneller Tod unvermeidlich. Bei Erstürmung der Schanzen vor Düppel wurde ein Unterofficier auf die Ambulance gebracht, welcher eine Schussöffnung gerade im Epigastrium darbot. Eine Austrittsschusswunde war nicht vorhanden. Derselbe hatte vor dem Sturme tüchtig gefrühstückt, bot daher gleich bei seiner Ankunft die Zeichen einer diffusen Peritonitis dar, welcher er auch in wenigen Stunden noch auf dem Verbandplatze erlag. — Bei ansehnlicheren Defecten der vorderen Wand des Magens fällt meist die hintere Wand desselben durch den Defect vor, seltener hat man einen Vorfall der vorderen Wand beobachtet. Bei Schusswunden der grossen und kleinen Curvatur treten leicht profuse Blutungen ein. Larrey stellte im Allgemeinen die Prognose der Magenschusswunden nicht so ungünstig: Guthrie will auf 20 Fälle 2—3, Percy 4—5 Genesungen gesehen haben. Zuweilen bleiben Magenfisteln nach Schussverletzungen des Magens zurück. Unter 47 von Middeldorpff zusammengestellten Magenfisteln befanden sich 4 nach Schusswunden entstandene. Lovell berichtet aus dem letzten böhmischen Kriege folgenden Fall: Die Kugel war bei sehr leerem Magen zwischen der 7.—8. linken Rippe in der Mammillarlinie ein- und an der entsprechenden Stelle der rechten Seite zwischen der 6.—7. Rippe ausgetreten, nachdem sie den Proc. ensiformis quer durchtrennt hatte. Schusscanal 5 Zoll lang, Eintrittsöffnung noch einmal so gross, als die Austrittsöffnung. Erst am andern Tage trat Erbrechen ein; am zweiten Tage nach der Verletzung floss eine trübe Flüssigkeit mit Gas gemischt aus der Wunde. Der Verlauf war ein günstiger; täglich strömte Gas aus der Wunde, ab und zu trat Erbrechen ein. Die Ausgangsöffnung heilte zuerst, in der Eingangsöffnung blieb eine Fistel zurück, durch welche sich Gas und eine gelbliche, saure, nicht fäculente Flüssigkeit entleerte. Gab man dem Patienten erst kohlensaure Alkalien, dann gleich Säuren darauf zu trinken, so strömten sofort die entsprechenden Gase aus der Wunde. Die Magenfistel blieb zurück. — Eine ganz ähnliche Beobachtung theilt Beck aus dem süddeutschen Kriege mit.

Die Heilung wird meist bewirkt durch Verlegung und Verklebung der Magenschusswunde mit der Bauchwand, mit dem Netz oder mit der peritonaealen Fläche anderer Organe.

Bei den Darmschusswunden braucht ein Austritt des Darminhaltes und eine eitrige Peritonitis nicht sofort einzutreten, es legt sich nämlich meist die Schleimhaut in das Lumen der Schusswunde und verschliesst dieselbe, oder es entstehen bald Adhäsionen zwischen dem verletzten Darme und der Bauchwand, so dass der Koth nur nach Aussen fliessen kann (Anus praeternaturalis). Am günstigsten verlaufen die Schussverletzungen des Dickdarmes, besonders wenn dieselben vom Rücken her erzeugt wurden. — Der verletzte Darm pflegt häufiger zu prolabiren, als der unverletzte. Nach der Heilung der Darmschusswunden bleiben meist Stenosen des Darmes (Williamson), widernatürlicher After und Kothfisteln zurück. — Findet aber Kothaustritt in die Bauchhöhle statt, so ist eine schnell tödtliche Peritonitis die unausbleibliche Folge. — Dies ist leider die Regel. —

Von den Nierenschusswunden sind die ungleich selteneren, von vorn eindringenden wegen der gleichzeitigen Verletzung des Bauchfelles, oft auch des Colon, der Leber und anderer Organe weit gefährlicher, als die von hinten eindringenden. Im letzteren Falle extravasirt der Harn nur in die Capsula adiposa, es kommt zwar zu schweren Eite-

rungen und Urinfisteln, doch sind Heilungen unter diesen Umständen nicht selten beobachtet. Ist nur die Rindensubstanz verletzt, so findet ein Harnaustritt auch meist nicht Statt. Durch Harnerguss in die Bauchhöhle wird stets eine schnell tödtliche Peritonitis erzeugt. Kleine fremde Körper sah man durch die Harnröhre entleeren (Hennen einen Rippensplitter, Guthrie, Demme ein Stück Tuch). Die Nierenschusswunden heilen oft schnell durch Narben, welche sich durch Bindegewebswucherungen aus dem interstitiellen Gewebe der Nieren bilden (Baudens), theils durch Verlöthung mit Nachbarorganen. Haematurie, Abuminurie und Nierenfisteln hat man lange Zeit danach bestehen sehen. Nicht selten treten perinephritische Entzündungen und Abscesse ein, welche meist durch brandige Zerstörungen, Peritonitis und Pyaemie tödtlich werden (Longmore, Guthrie).

Schusswunden der Blase sind häufiger und gefährlicher, wenn dieselbe gefüllt war und die Kugel von hinten eindrang. Meist entwickelt sich dann bald Peritonitis diffusa, umfangreiche Harninfiltrationen und brandige Verjauchungen. Man hat indessen auch Adhäsionen und Verschluss der Schusswunden der Blase selbst nach doppelter Perforation derselben (Longmore) beobachtet. Zwei bemerkenswerthe Beispiele der Art berichtet Lovell aus dem letzten böhmischen Kriege:

I. Eintrittsöffnung über dem linken Tuber ischii, Austrittsöffnung an der rechten Leistenbeuge. Starke primäre Blutung, von selbst stehend. 14 Tage lang entleert sich aller Urin aus der Eintrittsöffnung, von da ab auch etwas durch die Harnröhre. Nach einem Monat waren beide Schusswunden verheilt, nur in der Eintrittsöffnung bestand noch eine kleine Fistel, durch welche noch beim Uriniren etwas Harn abfloss. Nach 14 Tagen schloss sich auch diese Urinfistel noch von selbst.

II. Eintrittsöffnung über dem rechten Tuber ischii — blinder Schusskanal; starke primäre Blutung, von selbst stehend. Die ersten Tage floss der Urin anhaltend durch die Schusswunde ab, von da an regelmässig durch die Harnröhre. Nach 4 Wochen war die Schusswunde geheilt, es entstand zwar noch ein Abscess am rechten Oberschenkel, doch fand sich die Kugel nicht in ihm. — Zwei ähnliche Fälle mit günstigem Ausgange berichtet Stromeyer nach der Schlacht von Langensalza.

Zuweilen bleibt eine Recto-vesical-Fistel (Larrey fils) und Blasenfistel danach zurück. — Die Schussverletzungen an der vordern Wand der Blase brauchen das Peritonaeum nicht zu eröffnen und können wie die Wunde beim hohen Steinschnitt heilen, wenn rechtzeitig eine zweckmässige Behandlung eintritt.

Während die früheren Geschosse, wenn sie in die Blase gelangten, durch die Urethra entleert werden konnten (Bonnet und Paulinus), so ist dies bei keinem der modernen Projectile wegen ihrer Grösse möglich. Dagegen sieht man Knochensplitter (Douglas, Larrey) oder Reste von Kleidungsstücken (Hennen) auf diesem Wege ausgestossen werden. Meist geben die fremden Körper zu Steinbildungen Veranlassung, wovon Larrey und Andere Beispiele erzählen. In Circular 6 ist ein grosses Bombenfragment abgebildet, welches in der Blase eines Soldaten ganz mit harnsauren Salzen überzogen war. Livingston berichtet folgenden Fall: Ein Miniégeschoss trat in der Nähe des rechten Annulus inguinalis ein, durchdrang die Blase und trat in der Mitte des Os sacrum wieder aus. Patient blieb anfänglich ohne jede eingreifende Behandlung, der Urin entleerte sich constant durch die vordere Oeffnung. Zwei Monate nach der Verletzung floss der Urin wieder aus der Harnröhre ab und die Schussöffnungen schlossen sich allmählich. Zu dieser Zeit traten aber die ersten Zeichen von Harnbeschwerden beim Patienten ein, die

Urinentleerung wurde wieder sehr erschwert und vier Monate nach der Verletzung bildete sich noch ein grosser Abscess am Unterleibe aus, welcher den Patienten sehr herunterbrachte. Bei näherer Untersuchung stellte es sich nun heraus, dass die vordere Oeffnung des Schusscanales nur oberflächlich geschlossen war und dass bei jeder stärkeren Anstrengung beim Harnlassen Urin aus derselben entleert wurde. Bei der Untersuchung mit der Steinsonde fand sich nun ein Stein, welcher den Blasenhals verlegte. Derselbe wurde durch den Medianschnitt entfernt und gleich darauf entleerte sich noch ein Knochenfragment, welches frei in der Blase flottirt hatte, von selbst. Die Untersuchung des Steines ergab, dass der Kern desselben ein kleineres Knochenfragment war, welches mit dem grösseren, freien, spontan entleerten durch das Geschoss vom obern Rande des Os pubis abgesprengt und mit in die Blase gerissen war.

Mastdarmschusswunden geben, besonders wenn sie die Theile desselben betreffen, welche vom Bauchfelle nicht überzogen sind, eine günstigere Prognose. Nicht selten treten aber doch Kothinfiltrationen, Abscesse und Verjauchungen des Zellgewebes, langwierige Fisteln, Stenosen oder Lähmungen des Mastdarmes nach denselben ein. Manche Fälle heilen aber auch ohne Zwischenfälle sehr schnell.

§. 132. In einer grossen Reihe von Fällen werden Brust- und Bauchhöhle zugleich von dem Projectile eröffnet und zwar bei Schussverletzungen des Zwerchfelles. Selten dringt dabei das Geschoss quer durch das Zwerchfell, meist in einem schrägen Durchmesser über oder unter dem Zwerchfelle ein, und durchbohrt dasselbe mit einer Doppelschussverletzung der Brust und Baucheingeweide. Die Leber, welche dem Geschoss die breiteste Oberfläche darbietet, ist in der Mehrzahl solcher Fälle mit der Lunge zugleich verletzt, wobei bald die Zeichen der ersteren, bald die der letzteren Verwundung prävaliren. Diese Verletzung führt stets schnell zum Tode. Es sind zwar auch hier seltene Fälle von Genesungen (A. Paré, Cortese) oder von längerem Leben nach derartigen Schussverletzungen (Stromeyer, Baudens) berichtet worden. Im pathologischen Institut zu Berlin finden sich die Präparate von einem am 3. Juli 1866 bei Königgrätz verwundeten Soldaten, welcher erst am 8. August starb. Die österreichische Kugel war am untern Rande der 5. Rippe, 1/2 Zoll nach rechts von der rechten Linea mamillaris eingedrungen und wurde dicht neben dem 12ten Rückenwirbel an der rechten Thoraxhälfte herausgeschnitten. Dieselbe hatte, wie die Section ergab, den rechten unteren Lungenlappen, das Diaphragma, den hinteren Theil des rechten Leberlappens durchdrungen, das Dünndarmrohr seitlich eröffnet, die obere Spitze der rechten Niere gestreift und schliesslich die rechte Hälfte vom Körper des 12. Brustwirbels fracturirt. Der Verwundete bot zwei Mal die Erscheinungen einer Pneumonie, zwei Mal die einer Peritonitis dar, stets war geringer Icterus und Schulterschmerz vorhanden und schliesslich trat Kothentleerung aus den Schussöffnungen ein. Der Tod wurde durch Pyo-pneumothorax und Peritonitis suppurativa herbeigeführt.

Durch die Wundöffnung im Zwerchfelle können sich mehr oder weniger bedeutende Vorfälle der Eingeweide nach der Brusthöhle hin ausbilden, wodurch ein Einsinken der Unterleibswand gegen die Wirbelsäule und Hervortreten des unteren Thoraxraumes bedingt wird. Durch die Raumbeengung in der Brusthöhle entsteht meist beträchtliche Athemnoth in Folge der Zwerchfellsbrüche. Auch hat man späterhin eine Incarceratio diaphragmatica eintreten sehen (Demme, Chevreau, A. Paré,

zwei Präparate in Netley), welche noch nach langer Zeit den Tod des Verletzten herbeiführte.

Capitel IV. Die Untersuchung der Schussverletzungen.

Litteratur. Die angeführten kriegschirurgischen Werke an den entsprechenden Stellen. — Neudörfer: die metallprüfende Sonde, Wiener Medic.-Halle 1863. — Lecomte: Rec. de mémoir. de méd. et chir. milit. IX. 2. p. 94. 1863. — Fontan: Gaz. des hôp. 1862 Nr. 139. — Kovàcs: Wiener Wochenschrift 1866. — Legouest: Complic. des plaies par armes à feu. Gaz. méd. de Paris 1863 Nr. 14 u. 15. — Baudry: Blessure de guerre rapellant celle du Général Garibaldi: Union. médic. 1863. Nr. 47.

a) Häufigkeit der Schussverletzungen nach den Körperregionen.

§. 133. Die Statistik der Schussverletzungen ist bisher nur wenig cultivirt. Erst aus den neueren Kriegen (besonders aus der Krim und aus Schleswig-Holstein) und aus einzelnen Schlachten (besonders Chickamanga und Langensalza) besitzen wir zuverlässigere Angaben über Art und Zahl der Verwundungen. Meist sind aber hiebei die Gefallenen oder in den ersten Stunden nach der Verletzung Gestorbenen nicht mitgezählt; man bekommt also aus ihnen doch keinen ganz sicheren Aufschluss über die Häufigkeit der Schussverletzungen an den verschiedenen Körpertheilen. Auch sind in den meisten Statistiken eine Anzahl Verletzungen unbestimmt geblieben, wie es bei dem schnellen Wechsel der Kranken und Aerzte im Felde ganz unvermeidlich ist. Andere Angaben wieder, welche anscheinend im strahlenden Gewande grosser Exactheit einherschreiten, erscheinen durch die enormen Zahlen und consequenten Rechenfehler unzuverlässig und unglaubwürdig, so besonders die von Demme gegebenen. Und doch wäre eine sorgfältige Statistik von hohem Werthe für die Kriegschirurgie. Mit Recht sagt Stromeyer: »in Zukunft sollte es heissen, ohne Statistik keine Schriften über Militärchirurgie! Schriften mit zuverlässigen statistischen Angaben werden immer einen gewissen historischen Werth behalten, indem sie die Culturzustände ihrer Zeit abspiegeln und die Resultate der chirurgischen Grundsätze aufbewahren, wonach diese schliesslich beibehalten, oder verworfen werden müssen.« Ausserdem kommt ja auch dadurch der Statistik eine eminent praktische Bedeutung zu, dass sie uns über die Frequenz der Schusswunden an den einzelnen Theilen einen sicheren Massstab und dadurch bedeutsame Fingerzeige giebt für die beste Einrichtung der Feldlazarethe, für die nothwendige Ausrüstung der Verbandplätze und für die Einübung des Sanitäts-Corps auf die schweren Arbeiten des Krieges.

Da sich die Fehler der einzelnen Statistiken gegenseitig ausgleichen, wenn man sie zu grösseren Summen zusammenstellt, so haben wir in der nachfolgenden Tafel (siehe Anlage) dieses Verfahren durchgängig eingeschlagen. Die Häufigkeit der Schussverletzungen an den verschiedenen Körperregionen ergiebt sich aus derselben sans phrase. —

b) Die ersten Symptome der Schusswunden.

§. 134. Wir haben bereits in den vorhergehenden Paragraphen erfahren, dass jede Schussverletzung eines bestimmten Gewebes und Organes auch ihre, aus der Alteration oder Aufhebung der Function desselben her-

(Zu Seite 160.)

Tab. Nr. I.

Vergleichende Uebersicht

der Häufigkeit der Schusswunden nach den verschiedenen Körpertheilen, zusammengestellt nach 109,698 Schusswunden aus den verschiedenen Kriegen.

Autor und Krieg.		Macleod. Krim-Krieg.	Demme. Italienischer Krieg.		Williamson. Indien.	Loeffler. Zweiter Schlesw.-Holst. Krieg.		Moses. Circular 6. Nordamerikan. Krieg.		Stromeyer. 1866. Langensalza.	Beck. Süddeutscher Krieg. 1866.		Durchschnittliche Procent-Zahl.
Zahl der Verletzungen.		7528.	8500.	8573.	558.	1968.	1203.	1904.	77775.	1394.	238.	57.	
Nationen, Lazareth, Schlachten.		Engländer	Oesterreicher.	Franzosen.	Engländer.	Preussen.	Dänen [2]).	Schlacht bei Chickamanga.	Gesammtzahl der Verletzten.	Preussen und Hannoveraner.	Tauberbischofsheim.	In einem andern Lazareth.	
Untere Extremitäten	Oberschenkel.		14 %	13 %						17,9 %	20,59 %	22,81 %	17,9 %
	Unterschenkel.		9 »	10 »						15 »	19,33 »	14,03 »	14,1 »
	Füsse.		4 »	3 »						6,8 »	7,98 »	3,51 »	5,4 »
	Hüftgelenk.		1 »	1 »	41,9 % [5])	36 %	38 %	55,4 % [3])	38 %	0,3 »	—	—	0,6 »
	Kniegelenk.		2 »	2,2 »						3,7 »	3,78 »	8,77 »	5,3 »
	Fussgelenk.		1 »	1,6 »							3,36 »	—	2,18 »
Obere Extremitäten.	Oberarm und Schulter.	63 % [1])	9 »	10 »						13,4 »	7,56 »	8,77 »	10,4 »
	Vorderarm.		8 »	11 »						6,1 »	5,04 »	8,77 »	8,0 »
	Hände.		7 »	8,2 »						5,5 »	4,2 »	1,75 »	14,3 »
	Schultergelenk.		3 »	3 »	37,9 » [6])	8,7 »	26 »	21,3 » [4])	27 »	0,5 »	1,68 »	8,77 »	4,6 »
	Ellenbogengelenk.		3 »	4 »						2 »	2,94 »	—	3 »
	Handgelenk.		2 »	3 »						0,4 »	—	—	1,7 »
Kopf.	Kopf und Gehirn.	20 »	6 »	4 »	4,4 »			3,7 »		4,9 »	2,94 »	8,77 »	7,47 »
	Gesicht.		5 »	5 »	4,7 »	9,2 »	10 »	1,7 »	12 »	5 »	3,87 »	3,51 »	3,3 »
Rumpf.	Hals.	2 »	2 »	6 »	1,4 »	2 »	2 »	2,2 »	2 »	1,5 »	2,52 »	—	3,7 »
	Brust u. ihre Eingeweide.	6 »	8 »	7 »	5,3 »	7 »	9 »	8,5 »	9 »	9,5 »	4,62 «	10,53 »	7,57 »
	Bauch und Eingeweide.	4 »	6 »	8 »	1,4 »	5 »	7 »	3,6 »	5 »	2,1 »	2,52 »	—	4,7 »
	Genitalien und Becken.	—	3 »	9 »	0,7 »	—	—	0,4 »		4,7 »	6,76 »	3,51 »	4,7 »
	Rücken und Gesäss.	4 »	4 »	5 »	1,7 »	5 »	7 »	2,9 »	7 »	0,2 »	—	—	3,6 »
	Wirbelsäule.		3 »	4 »							0,42 »	—	

Anmerkungen. [1]) Nicht genau aus einander gehalten. Darunter 2,2 % Verletzungen der grossen Gefässe, Nerven und Gelenke.

[2]) In preussischen Lazarethen verpflegte Dänen.

[3]) Darunter 15,2 % Schussfracturen des Oberschenkels (23,9 % im oberen Drittel, 39,7 % im mittleren, 36,3 % im unteren Drittel), 10,7 % Schussfracturen des Unterschenkels, 1,7 % Schussfracturen des Hüftgelenkes, 6,4 % Schussfracturen des Kniegelenkes.

[4]) Darunter 22,5 % Schussfracturen des Oberarms, 11,5 % Schussfracturen des Vorderarmes, 4,7 % Schussfracturen des Schultergelenkes, 6 % Schussfracturen des Ellenbogengelenkes.

[5]) Darunter: Contusionen und partielle Brüche der Knochen 21,3 %, einfache Brüche der langen Knochen 1,2 %, Splitterbrüche des Femur 5,5 %, Splitterbrüche der Unterschenkelknochen 7,2 %, Zehen und Fuss-Fracturen 8,9 %.

[6]) Darunter: Contusionen und partielle Brüche der Knochen 23,5 %, einfache Brüche der langen Knochen 1,4 %, Splitterbrüche des Humerus 10,3 %, Splitterbrüche der Unterarmknochen 14,6 %, Schussfracturen der Finger und Hand 21,6 %.



vorgehenden Zeichen darbietet, welche sich bei der meist gleichzeitigen Verletzung mehrerer Gewebe und Organe vielfach zu verworreneren klinischen Bildern combiniren. Es bleibt uns daher nur noch über, einige allgemeine oder lokale Erscheinungen, welche im Momente der Verletzung, oder kurz nach derselben an den Blessirten auftreten, näher kennen zu lernen. Bei den Verletzungen wichtiger Organe, beim Verluste ganzer Glieder, bei umfangreichen Zermalmungen der Knochen und Weichtheile bleiben doch bei schwächlicheren Individuen die Zeichen der Erschütterung des ganzen Körpers (Shok, Ebranlement) nicht aus. Je stumpfer der Auffallswinkel eines Geschosses, je breiter und stumpfer seine Oberfläche, desto beträchtlicher erscheint die Allgemein-Erschütterung, besonders wenn das Geschoss dabei schon etwas von seiner Perkussionskraft eingebüsst hatte. Dagegen verursacht ein Geschoss, welches mit voller Kraft ein Glied durchdringt oder abreisst, meist nur eine äusserst geringe oder gar keine Erschütterung in dem verletzten Gliede oder im ganzen Körper. Je höher am Rumpfe oder den Gliedern die Schussverletzung Statt fand, desto grösser pflegt meist die Erschütterung zu sein. In höheren Graden derselben liegen die Blessirten mit entstellten Gesichtszügen (in die Länge gezogenem, krampfhaft spielendem, blassem, lividem Gesicht) mit kleinem, frequentem Pulse, kühlen Extremitäten, das Gesicht mit kaltem Schweisse bedeckt, wie ohnmächtig da, oder sie wälzen sich in diesem Zustande wild herum, Erbrechen tritt ein und unfreiwillige Stuhlentleerungen. Besonders markirt pflegen diese Zeichen bei Schussverletzungen am und im Abdomen zu sein; zu ihnen gesellt sich dann meist noch das Gefühl namenloser Angst und völliger Vernichtung, ein intensives, nicht localisirbares, Mark und Bein durchdringendes Wehe.

Bei einigen Verletzten treten vollständige Paraplegien, Lähmungen der Extremitäten oder eines Gliedes ein, ohne dass grosse Nervenstämme verletzt waren; andere behaupteten, ihre Beine seien plötzlich wie mit Bleigewichten beschwert gewesen, auch hätte der Boden unter ihren Füssen geschwankt (Schwindel). Diese Lähmungserscheinungen gehen mit der Erschütterung wieder vorüber und nehmen vom Momente der Verletzung an allmählich ab. Dauern dieselben länger oder nehmen sie beständig zu, so ist Compression oder Verletzung der Nerven oder der nervösen Centralorgane durch das Projectil wahrscheinlich. Meist finden sich die durch den Shok erzeugten, schnell vorübergehenden Lähmungen auch an Theilen, welche von der Schussverletzung nicht direct betroffen waren.

Zu allgemeinen Krämpfen kommt es durch die Erschütterung allein äusserst selten. Dieselben sind vielmehr in der Regel eine Folge der Schussverletzungen der Centralorgane, oder sie werden durch grosse Anämie in Folge starker Blutverluste bedingt. Sehr oft zeigt sich aber gleich nach der Schussverletzung ein nervöses Zittern des ganzen Körpers oder des verletzten Gliedes allein. Keen erzählt von einem sehr tapfern Officier, welcher nach einer Schussverletzung an der Ferse ein solches Zittern des ganzen Körpers bekam, als sei er der furchtsamste Mann (»traumatic hysterical state«). Mitunter zittert nur das verletzte Glied, besonders der Stumpf einer abgerissenen Extremität so stark, dass man dieselbe nicht durch Händedruck in der Lage erhalten kann.

§. 135. Der Wundschmerz, welchen ein Soldat bei der Schussverletzung empfindet, äussert sich sehr verschieden. Bei der grossen gemüthlichen und körperlichen Erregung, in welche den Soldaten die mörderischen Scenen, der jähe Wechsel des rings um ihn tobenden blutigen Kampfes versetzen, kommt es nicht selten vor, dass der Schmerz von der

erlittenen Schussverletzung gar nicht empfunden wird. Heine berichtet von einem Soldaten, der sich zur selben Minute, in welcher er einen Schuss in den Arm bekam, einen Dorn in den Fuss trat und nun sich nur mit der Extraction des Dornes und der von ihm erzeugten Wunde beschäftigte, bis er zu seiner Verwunderung von den Kameraden auf die Blutung am Arme aufmerksam gemacht wurde. Wenn auch der Schmerz im Augenblicke der Verletzung nicht percipirt wurde, so tritt er doch constant als traumatischer Nachschmerz kurze Zeit darauf ein. Letzterer bleibt nur aus, wenn das verletzte Glied zugleich gänzlich gelähmt oder das Sensorium getrübt ist, oder wenn es sich um ein ganz abnorm apathisches Individuum handelt. In der Regel empfinden aber die Verletzten einen Schmerz im Augenblicke und am Orte der Verletzung. Die Meisten geben an, es sei ihnen gewesen, als wären sie an dieser Stelle mit einem scharfen Stocke geschlagen oder als hätten sie daselbst mit einem feinen Instrumente einen tiefen Stich bekommen. Andere wieder bezeichneten den Schmerz als drückend, es sei ihnen gewesen, als wäre eine Last auf sie gefallen, oder als habe sie ein schwerer, stumpfer Körper getroffen, ohne sie zu verwunden. In seltenen Fällen war der Schmerz brennend, stechend, blitzähnlich die getroffene Extremität durchzuckend, noch seltener werden heftigere Ausdrücke des Schmerzes bis zu syncopalen Zuständen beobachtet. Es kommt auch vor, dass der Schmerz nicht an der verletzten Stelle empfunden wird. Demme berichtet von einem an dem rechten Hinterbacken Verletzten, welcher die Empfindung hatte, als sei er mit seiner Ferse in einen spitzen Körper getreten; Longmore von einem Lieutenant, welcher, als eine Kugel seinen Nacken von rechts nach links durchbohrte, so lange glaubte, es sei der obere Theil seines linken Armes verletzt, bis er das Blut am Halse fühlte.

Begleitet wird der Schmerz von unwillkührlichen und automatischen Bewegungen des Körpers: der durchbohrte Arm fällt nieder, der Körper dreht sich um die Axe in der Richtung des Projectiles, der Verwundete springt hoch auf oder läuft erst einige Schritte rückwärts oder vorwärts, ehe er fällt.

§. 136. Der Grad der Schmerzempfindung hängt zuvörderst ab von der gemüthlichen Erregung, worin sich der verletzte Soldat befindet, und von dem Charakter desselben. Je hitziger das Gefecht, je erregter der Soldat, desto geringer; je weniger der Soldat Theil genommen am Gefecht, je feiger und ängstlicher er war, desto grösser wird die Schmerzempfindung sein. Der besiegte Soldat pflegt die Schmerzen seiner Wunde schwerer zu empfinden, als der siegende in der gehobenen Stimmung; der auf dem Schlachtfelde lange ohne Hülfe und umgeben von tausend Schreckensbildern liegende mehr, als der frühzeitig entfernte und verbundene. Man muss sich aber wohl hüten, wirklichen Schmerz und wilde Schmerzensäusserungen zu verwechseln. Die am meisten schreienden und um Hülfe jammernden Verwundeten sind nicht immer die am schwersten Verletzten, denen unaufschiebbare Hülfe nöthig ist. Der Militärarzt muss daher lernen, die aus Kleinmuth und eigennütziger Absicht Lärmenden und Schreienden von den wirklich Leidenden zu unterscheiden. Auch die Nationalitäten zeigen eine verschiedene Vulnerabilität. Pirogoff fand einen in jeder Hinsicht musterhaften Stoicismus namentlich bei Muselmännern und Juden. Im böhmischen Feldzuge konnten wir an der bunt aus allen Nationalitäten zusammengesetzten österreichischen Armee auch die nationale Vulnerabilität in ihrer grossen Verschiedenheit gut studiren. Sehr empfindlich zeigten sich die Italiener und Polen, weit weni-

ger der Ungar und Slovake, zwischen beiden stand der Deutsche. Endlich hängt die Schmerzempfindung ab von der Art, dem Orte, der Zahl und Grösse der Schussverletzungen. Weichtheilschüsse, wenn sie nicht sehr nervenreiche Körperstellen betroffen haben (wie Gesicht, Penis, Hände, Bauchhöhle etc.), verursachen im Allgemeinen nicht einen so heftigen Wundschmerz, als Zertrümmerungen der Knochen. Lange Schusscanäle machen meist mehr Schmerzen, als kurze, Schusslappenwunden mit stark gequetschten Rändern sind weniger empfindlich, als solche mit scharf geschnittenen Rändern. Besonders hoch sind die Schmerzen, wenn bei Knochenschussfracturen verschobene, scharfe Knochensplitter oder Kugelfragmente naheliegende Nervenbündel reizen und drücken, wenn grosse Nervenbahnen durch die Schussverletzung ganz blossgelegt, wenn ein Theil oder die ganze Extremität zermalmt oder weggerissen und wenn beide Extremitäten oder mehrere Körpertheile zugleich durch Projectile verletzt wurden.

Da diese umfangreichen Zerstörungen und Verletzungen meist durch grobes Geschütz verursacht werden, so geht schon daraus hervor, dass die durch grobes Geschoss hervorgebrachten Schussverletzungen weit schmerzhafter sind, als die durch kleine Projectile erzeugten. Die Erschütterung und Schmerzempfindung bei Verletzungen, durch eiserne Geschosse verursacht, ist weit grösser, als die nach der Einwirkung bleierner Projectile. Es ist zwar auch zuweilen beobachtet, dass die Verletzten wenig oder gar keinen Schmerz empfanden, wenn grobes Geschoss ihnen ein ganzes Glied abriss. Die Verwundeten brechen dann zusammen und haben dabei nach Hunter's Erfahrung die Empfindung, als sei ihr Glied in einer Grube stecken geblieben. —

Man hat sich wohl zu hüten, die Zeichen der Allgemeinerschütterung und des Schmerzes bei Schussverletzten gering anzuschlagen, sie können den Tod des Verletzten auf der Stelle herbeiführen. Besonders erfordern die von uns geschilderten hohen Grade dieser Zustände die ganze Aufmerksamkeit und Sorgfalt des Kriegschirurgen. —

§. 137. Was die Localerscheinungen an der Schusswunde selbst gleich nach der Schussverletzung betrifft, so können wir in Betreff der primären Blutung und der Form der Schusswunden auf die vorhergehenden Capitel verweisen. Unmittelbar nach der Verletzung findet man die Umgebung der Schusswunde fast unverändert. Der Schusscanal ist meist in Folge der Quetschung und Erschütterung der in seinem Bereich liegenden sensiblen Nerven sehr unempfindlich, so dass die genaueste Untersuchung meist schmerzlos auf dem Verbandplatze vorgenommen werden kann. Diese Anästhesie erstreckt sich meist über die nächste Umgebung der Schusswunde, zuweilen auch bis in sehr entfernte Gebiete. Hat gleichzeitig eine starke Quetschung stattgefunden, so sieht man auch kurz nach der Verletzung blaurothe Sugillationen, Schwellung der Umgebung der Schusswunden, zuweilen auch Hautemphysem eintreten. —

c) Die Untersuchung der Schusswunden.

§. 138. Alle Autoren stimmen darin überein, dass die Zeit kurz nach der Verletzung für die Untersuchung der Schusswunden die geeignetste ist. (siehe §. 137). Der Schusscanal ist zu dieser Zeit durch die Commotion noch relativ unempfindlich, durch secundäre Entzündungen noch nicht verändert und verengt, es macht daher die Untersuchung zu dieser Zeit den

Verletzten die wenigsten Schmerzen, sie insultirt, sorgfältig angestellt, die Wunde am geringsten, ist für den Chirurgen relativ leicht und kann in der umfangreichsten Weise vorgenommen werden. Daher muss es als fester Grundsatz gelten, dass jede Schusswunde auf dem Verbandplatze gründlich und sachkundig untersucht wird. Man darf sich von dieser heilsamen Massregel weder durch die Klagen der Patienten und ihren sehnlichen Wunsch, verbunden und nicht belästigt zu werden, noch durch die namenlose Unruhe und erdrückende Arbeitslast des Verbandplatzes abhalten lassen. Ehe man indessen zur Untersuchung der Wunde schreitet, muss man das Gesammtbefinden des Verletzten eingehender prüfen. Bietet der Patient nämlich die von uns beschriebenen Zeichen einer beträchtlichen Allgemeinerschütterung oder grosser lokaler Schmerzen dar, so ist es nicht gerathen, sofort die Untersuchung zu beginnen, weil dieselbe in Verbindung mit diesen Allgemeinerscheinungen zu einer beträchtlichen nervösen Erschöpfung, zu tetanischen Erscheinungen, ja zum Tode führen könnte. Doch darf man sich auch dadurch nicht verleiten lassen, von der Untersuchung der Schussverletzung nun ganz abzustehen, weil durch Letztere allein der Chirurg in den Stand gesetzt wird, den furchtbaren Leiden der Verletzten in der wirksamsten Weise entgegenzutreten. Ehe man aber zu derselben schreitet, muss man dem Verletzten Excitantien und Anodyna (Wein, Branntwein mit Opiumtinctur vermischt) verabreichen, oder ihnen eine subcutane Injection von Morphium machen und darauf etwas Ruhe gönnen. Lässt danach der grosse Schmerz nicht nach, so muss man die Untersuchung unter lokaler oder allgemeiner Anästhesie verrichten. Ueber die Möglichkeit und das beste Verfahren zur Erzielung der Narkose auf dem Schlachtfelde werden wir später eingehender handeln. Anfänglich lässt man sich dabei leicht durch solche Verwundete, welche aus Kleinmuth oder eigennütziger Absicht klagen und schreien, und für die ein ernster Zuspruch die linderndste Arznei ist, täuschen, bald wird man aber die nöthige Uebung in der Unterscheidung wahrer und vorgeschützter oder übertriebener Schmerzen bekommen (siehe §. 136). —

Bei der Untersuchung des Localleidens hat man auf folgende Punkte zu achten: 1) Welches ist die Richtung des Schusscanals und welche Verletzungen lassen sich daraus anatomisch vermuthen? 2) Welche Gewebstheile und Organe sind von der Verletzung betroffen und in welcher Art und welchem Grade? 3) Sind fremde Körper, besonders das Geschoss oder Theile desselben im Schusscanale stecken geblieben? —

Es ist daher gerathen, die Untersuchung in folgender Weise vorzunehmen: Beim Abziehen oder Abschneiden der, das verletzte Glied bedeckenden Kleidungstücke überzeugt man sich durch eine Besichtigung, ob alle Theile derselben gleichmässig durch das Geschoss getrennt wurden, welche Form die Trennung der Kleider hat, ob ein Substanzverlust in der Kleidung vorhanden und wie gross derselbe ist, oder ob blos ein lappenförmiger Riss oder Schlitz in denselben sich befindet. Dann achtet man auf die Lage, Form, Länge, Farbe, Beweglichkeit und Sensibilität des verletzten Körpertheiles, auf den Ausfluss aus der Schusswunde (seine Farbe, seine Beschaffenheit, seine Menge), und untersucht den Puls in den Arterien unterhalb und oberhalb der verletzten Stelle. Wir haben bereits in den früheren Capiteln auseinandergesetzt, wie wichtige Schlüsse sich aus diesen Momenten für die Art und den Umfang der Verletzungen durch Schusswaffen ziehen lassen. Ergiebt sich daraus, dass eine der grösseren Körperhöhlen durch das Projectil eröffnet oder ein Blutgefäss

von Bedeutung verletzt ist, so ist es gerathen, nicht ohne die dringendste Noth die Schusswunde zu untersuchen. Denn es ist unter diesen Umständen besser, mit der genaueren Diagnose im Dunkeln zu bleiben, als den Blessirten durch die Untersuchung zu schädigen.

Dann besichtigt man die Schusswunde selbst, ob ein blinder Schusscanal oder zwei Oeffnungen vorhanden sind. Man muss dabei mit Sorgfalt zu Werke gehen, weil man kleine und an unvermutheten, entfernten Orten gelegene Austrittsöffnungen leicht übersehen kann. Wir haben bereits früher gesehen (vide §. 6), was aus dem Vorhandensein mehrerer Austrittsöffnungen zu schliessen, und dass eine Austrittsöffnung nicht immer ein sicheres Zeichen des Hindurchtretens des Projectils ist.

Ehe man nun zur Sondirung der Wunde schreitet, ist es zweckmässig und sehr erleichternd für die vorzunehmende Untersuchung, dass man, nach des vielerfahrenen Paré's bewährtem Rathe, den verletzten Theil wo möglich wieder in die Stellung bringt, welche er bei der Verletzung inne hatte. Oft kann der Blessirte selbst darüber die beste Auskunft geben, wenn nicht, so muss man während der Untersuchung dem Gliede verschiedene Stellungen geben, bis man bequem in den Schusskanal gelangen kann.

Die Metallsonde ist für die Untersuchung der Schusswunden durchaus zu verwerfen, weil man mit derselben unsicher fühlt und relativ wenig erfährt, leicht falsche Wege bahnt, Gefässe verletzt, frische Thromben losreist und Blutungen hervorruft. Etwas sicherer und ungefährlicher, doch auch nur wenig ergiebig ist die Untersuchung mit einem silbernen weiblichen Catheter. Die beste, sicherste, stets bereite, feinfühligste Sonde ist aber der Finger des Kriegschirurgen, welcher indessen frei von Ringen und langen, scharfen Nägeln sein muss. Bei den grossen Schussöffnungen der Minié-Geschosse ist meist dem Zeigefinger das Eindringen in die Schusskanäle möglich. Bei den, durch preussisches Langblei und durch die österreichischen, bairischen und sächsischen kleinen Projectile erzeugten Schusskanälen ist dies weit schwieriger; es ist daher gerathener, unter diesen Umständen mit dem kleinen Finger zu untersuchen. Ist die Schussöffnung auch für diesen zu klein, so kann man dieselbe ein wenig dilatiren.

Man führt den Finger in langsamen, bohrenden Bewegungen, die Wände des Schusskanals rings herum betastend, ein. Es liegt auf der Hand, dass man mit dem Finger nicht lange Schusskanäle ganz durchdringen und durchsuchen kann. Desshalb ist es gerathen, sobald zwei Schussöffnungen vorhanden sind, durch beide mit je einem Finger zu gleicher Zeit einzugehen und zu versuchen, ob man beide Fingerspitzen zur Berührung bringen kann. Diese Untersuchung muss natürlich mit grösster Vorsicht und Sorgfalt vorgenommen werden, das wilde und planlose Herumbohren in den verletzten Geweben setzt nur neuen Reiz und oft schwerere Verletzungen, als sie durch das Projectil erzeugt waren. Stösst man mit der Fingerspitze auf ein Hinderniss, so zieht man den Finger etwas zurück und sieht, wie man dasselbe umgehen kann. Ist dasselbe aber nicht zu beseitigen oder seine Natur nicht genau zu bestimmen, so muss man vorläufig von der Untersuchung abstehen. Gelangt man aber bequem durch den Schusskanal, so achtet man auf Richtung, Tiefe und Verlauf desselben, ob wichtigere Organe getroffen und in welchem Umfange dieselben zerstört, ob das Projectil, fremde Körper, lose Knochensplitter in der Wunde vorhanden und wie dieselben beschaffen und gelegen sind.

Hat man in blinden Schusskanälen das Projectil auf diese Weise

nicht entdeckt, dann untersuche man die gegenüberliegende Körperoberfläche genau, ob sich nicht eine Stelle in grösserer oder geringerer Tiefe durch eine Härte oder Schmerz bei der Berührung erkenntlich macht. Bei schief verlaufenden oder contourirenden Schüssen trifft man das Geschoss oft in weiter Entfernung von der vermutheten Schusslinie.

§. 139. Nicht selten aber gelingt es trotz der sorgfältigsten Untersuchung nicht, das Projectil zu entdecken. Es ist auch oft nicht leicht zu entscheiden, wie der berühmte Garibaldische Fall zeigt, welcher Natur der gefühlte fremde Körper ist. Um die Zweifel, ob man die Kugel, ein Knochenfragment oder ein indirectes Geschoss vor sich hat, zu beseitigen, hat man eine Reihe von Instrumenten und Verfahren ersonnen, welche, wie wir später sehen werden, von verschiedenem Werthe und ungleicher Brauchbarkeit sind. Nélaton bereicherte unseren Instrumenten-Apparat mit seiner sinnreichen metallprüfenden Sonde (Taf. XII Fig. 54). Dieselbe ist von Silber und trägt an ihrem Ende ein porzellanenes Biscuit-Knöpfchen, welches sich in Berührung mit bleiernen Körpern bleigrau färbt. Dies Instrument ist sehr zweckmässig, doch sein Griff für lange Schusskanäle viel zu kurz, auch sind, wenn es nicht mit grosser Sauberkeit gehandhabt wird, Täuschungen durch Blutflecke und zufällige Verunreinigungen leicht möglich. Besondere Instrumente, um Stückchen von dem fraglichen Körper Behufs der Diagnose herauszubefördern, sind vielfach angegeben. Ausser dem Tire-fond von Baudens (Taf. XII Fig. 53 a u. b), welchen der Erfinder zu diesem Zwecke bereits mit benutzt zu haben scheint, ist der Troicart von Toutant (1851), die Explorativpincette von Baudry (1862) und eine, mit feilenartig geschärftem Ende versehene Sonde von Nélaton zu erwähnen. Baudry hat auch zu diesem Zwecke eine Sonde, welche wie eine Häkelnadel mit einem Widerhaken versehen war und womit er sehr leicht Blei von der Oberfläche der Kugel abschaben konnte, in Italien sehr bewährt gefunden. — Neudörfer hält seinen sogenannten Kugelsenker am geeignetsten zur Lösung dieser Aufgabe. Es ist dies ein Stahlstab, dessen kugelförmiges Ende feine Feilenzähne trägt. Indem derselbe frei oder in einer Deckcanüle rotirend auf dem verdächtigen Körper bewegt wird, lassen sich Theilchen von Letzterem ablösen, welche der genauesten Untersuchung zugängig sind. Lecomte hat sich von Luër eine Zangensonde (Styletpince) construiren lassen, welche im Wesentlichen auf dem Princip von Baudry beruht. Es ist ein in zwei Arme sich theilender centraler Stab, dessen elastisch federnden, mit Haken und scharfen Rändern versehenen Branchen durch eine deckende, verschiebbare Canüle zangenartig geschlossen werden können. Das Instrument wird geschlossen eingeführt und passirt leicht durch enge Fistelgänge. Erhält man nun beim Untersuchen ein zweifelhaftes Gefühl, so fixirt man mit der einen Hand den Knopf gegen den fremden Körper, während die andere durch abwechselndes Anziehen und Wegschieben der Canüle die, durch das knopfförmige Ende gebildete kleine Zange öffnet und schliesst. Nach dem Herausziehen des Instrumentes findet man zwischen den beiden kleinen Häkchen ein leicht erkennbares Bleiplättchen. —

§. 140. Favre hat zuerst den Vorschlag gemacht, den electrischen Strom zur Ermittelung einer Kugel zu verwerthen. Er stützte sich dabei auf die Thatsache, welche von Fontan an der Leiche bestätigt wurde, dass die, mit einem Multiplicator verbundenen Poldrähte eines Voltaischen Elementes in Berührung mit Weichtheilen, Knochen und organischen

Flüssigkeiten keinen Strom anzeigen, dass aber die Nadel des Multiplicators augenblicklich abgelenkt wird, wenn die Poldrähte einen metallenen Körper berühren. Es ist indessen der Favre'sche Apparat schwierig zu transportiren, wird schnell abgenutzt und führt durch Nebenschliessung leicht zu Täuschungen.

Neudörfer benutzte daher zu dem Zwecke die Thermosäule, und bildete dadurch, dass er dieselbe zugleich als Multiplicator brauchte, eine praktischere und sicherere Methode aus. Die Poldrähte des Thermo-Apparates werden mit einer Sonde verbunden, welche wiederum aus einem Rohre, in welchem sich zwei, am Ende gehärtete und geschärfte, dicht nebeneinander liegende, gut isolirte Eisendrähte befinden, besteht. Die beiden Spitzen sind bestimmt in die Kugel selbst einzudringen und etwaige Umhüllungen von Geweben, Tuch etc. leicht zu überwinden.

Rhumkorff hat zu dem Zwecke einen sehr vereinfachten, portativen Apparat construirt, welcher aus einer kleinen, einfachen Davy'schen Säule, zwei Leitungsdrähten, einem Galvanometer von der Grösse einer kleinen Boussole und einer besonderen Sonde besteht. Letztere ist ein Elfenbeinstab, der zwei, durch etwas Mastix von einander isolirte Eisendrähte einschliesst, welche nach hinten mit der Säule communiciren, nach vorn zwei kleine vorspringende Punkte bilden, welche in die Wunde gebracht werden. Fontan hat diesen Apparat sehr bewährt gefunden. —

Nélaton setzte bei Garibaldi in den einen Leitungsdraht eines schwachen galvanischen Elementes einen empfindlichen Magnetnadel-Multiplicator und brachte dann die zwei Leitungsdrähte mit zwei, von einander isolirten Sonden in Verbindung. Wenn nun die Enden der, in die Wunde eingeführten Sonden die gut leitende Metallkugel berührten, wurde hierdurch die Kette des galvanischen Stromes geschlossen und diese Schliessung durch die plötzliche starke Ablenkung der Magnetnadel des Multiplikators angezeigt. Dieser Apparat ist aber schwer zu transportiren und die Nadel muss dabei von einem Gehilfen beobachtet werden, wodurch leicht Täuschungen erwachsen.

Jos. Kovàcs in Pest hat daher einen Apparat angegeben, bei dem er das, bei den Telegraphen bekannte electromagnetische Glöckchen benutzte (siehe Taf. XI Fig. 45).

Der Apparat steht in einem Kistchen 7" lang, 3" breit und 1$^1/_2$" hoch, welches durch ein wagerechtes Brett (A) in zwei ungleiche und mit eigenen Deckeln versehene Abtheilungen (I u. II) und letztere in zwei Unterabtheilungen getheilt ist. In der kleineren Abtheilung I befindet sich in den gepressten Guttapercha-Zellen (a u. a) eine aus 2 Elementen bestehende, kleine galvanische Batterie, deren Elemente aus Kohlen- und Zink-Platten gefertigt sind. Die Batterie wird mittelst der elastischen Kupferhaken b u. b' an das Mittelbrett (A) angedrückt. Der eine dieser Haken b leitet den positiven, der andere b' den negativen galvanischen Strom. In dem noch vorhandenen Raume c befindet sich eine Flasche mit schwefelsaurem Quecksilberoxydul. In der grösseren Abtheilung II wird das hufeisenförmige weiche Eisen (C), an dessen beiden Schenkeln sich mit Draht umwundene Spiralen finden (d u. d') durch die Beinplatte (e) an den Boden der Kiste befestigt. Von den Schenkeln des Hufeisens ist der Eisenstab D — der sog. Anker — an dem einen Ende elastisch mit dem Mittelbrett A verbunden, an dem anderen zu einem Hammer verlängert; hinter demselben ist ebenfalls an das Mittelbrett A die Feder E befestigt, welche bei h sich an den Anker anschmiegt. Bei F steht ein Glöckchen, auf einem Eisenstab ruhend. In den Theil G der grösseren Abtheilung werden die Leitungsdrähte gelegt. Der negativ-electrische Messinghaken b' steht durch einen Draht in Verbindung mit dem Drahte der Spiralen d u. d', dann fortgesetzt mit dem linken Ende des Ankers D, während das andere Ende h in der Ruhe die Feder E berührt, dessen Verlängerung in Drahtverbindung mit der Oeffnung f des Mittelbrettes A ist. Die Oeffnung g des Mittelbrettes A hängt mit dem Messinghaken b zusammen. Zwischen den Oeff-

nungen f u. g ist keine Verbindung. Wenn man nun die Elemente durch einige Gran schwefelsauren Quecksilberoxyduls und einige Tropfen Wasser füllt, die Enden der Leitungsdrähte in die Oeffnungen f u. g hineinsteckt, und die Haken der Drähte mit einander in Berührung bringt, so ist der Strom zwischen beiden Oeffnungen geschlossen. Die elektrische Strömung magnetisirt mittelst der beiden Spiralen d u. d' das Hufeisen C, dieses zieht den Anker A an sich, und der Hammer schlägt an die Glocke F. Hierdurch aber wird die Berührung zwischen dem Anker D. und der Feder E aufgehoben, mithin auch der Strom unterbrochen, so dass das Hufeisen C seine magnetische Kraft verliert, der Anker D fällt auf die Feder E zurück, stellt die Verbindung wieder her, diese magnetisirt und läutet etc. Die Electricität der beiden Elemente besitzt so geringe Spannkraft, dass selbst ein organisches Häutchen als Hinderniss dient; hingegen genügt zu ihrer Leitung die geringste metallische Verbindung und diese giebt sich durch das Läuten kund. Der zweite Theil des Apparates ist die Indicatorzange für Projectile aus Eisen. Dieselbe hat die Form der amerikanischen Kugelzange; ihre beiden Schenkel sind durch ein Bein der harten Kautschuk-Platte (k) und durch die, mit demselben Stoffe bedeckte Achsenschraube (k') isolirt und verbunden. Die Schenkel derselben sind so zu einander gekrümmt, dass ihre Krallen $^1/_4{}'''$ neben einander einschneiden, sich aber nicht berühren. Die Griffe (aus Kautschuk, Bein etc.) zeigen am hinteren Ende Einhang-Löcher (i u. j) und werden durch ein Beinsäulchen (l) auseinandergehalten. Wenn man nun die Haken der Leitungsdrähte in die Löcher i und j des Griffes einhängt, so werden die, von einander isolirten Schenkel der Zange zu metallischen Verlängerungen der Leitungsdrähte.

Kommt nun ein metallischer Körper zwischen die Kolben der Zange, so zeigt das Läuten das Schliessen der Kette an. Aber die Verbindung wird auch dann noch hergestellt, wenn wir selbst an einem, auf $^1/_4{}'''$ entfernten Ende der geschlossenen Zange auf das Projectil stossen, nebenbei gleiten und damit langsam rotirende Bewegungen hervorbringen, weil dann im Momente, wo beide Zangenschenkel die Kugel berühren, deren metallische Eigenschaft sich durch Läuten kund giebt. Das fortwährende Läuten dient uns die Zange auf die Kugel zu führen und Letztere zu entfernen. Kann die Zange nicht eingeführt werden, so zerschneidet man einen feinen elastischen Katheter und stellt den darin befindlichen Draht so, dass sein Ende nur $^1/_4$ Linie aus dem Katheter vorsteht, dann nimmt man eine geöhrte Hohlsonde, führt dieselbe auf den rauhen, harten Körper, fügt in das Oehr einen Leitungsdraht, in ihre Rinne den elastischen Katheter auch bis auf den harten Körper, und endlich in dessen äusseren Drahtring gleichfalls den zweiten Leitungsdraht.

Liegt der harte Körper sehr oberflächlich, so sticht man zwei feine Stecknadeln, parallel, eine Linie von einander auf die harte Stelle und verbindet die Haken derselben mit den Leitungsdrähten.

§. 141. Im Ganzen genommen werden diese Hülfsmittel nur in den seltensten Fällen nöthig werden. Denn es ist ein bewährter Grundsatz, nicht ohne dringende Veranlassung nach Kugeln und fremden Körpern zu suchen, sondern abzuwarten, bis sie sich durch die Eiterung lösen und durch Senkung und Wanderung leichter erkennbar und ohne Mühe und grosse Verletzung zu entfernen sind. Die Geschichte der Garibaldi'schen Wunde hat aber doch gelehrt, dass es für den Kriegschirurgen gut ist, mit allen Hülfsmitteln der Diagnose vertraut zu sein, wenn er beschämenden Irrthümern aus dem Wege gehen will. Hat man die Verpflichtung, zu diesen diagnostischen Sonden und Apparaten zu greifen, so fängt man mit den einfacheren (Nélaton's Sonde, Neudoerfer's Kugelsenker, Lecomte's Zangensonde) an und versucht erst dann, wenn diese versagen und wenn man in der selten günstigen Lage des Besitzes derselben ist, die electrischen Apparate.

Capitel V. Störungen im Verlaufe der Schusswunden.

Litteratur: Die angeführten kriegschirurgischen Werke an den entsprechenden Stellen, bes. Stromeyer, Demme und Pirogoff.
Rose und Phlegmonen: N. Pirogoff: klinische Chirurgie, eine Sammlung von Monographien, Heft III. S. 36. O. Weber: in Pitha's und Billroth's Handbuch der allg. Chirurgie Bd. II. Abth. II. Holmes Syst. of Surgery Bd. I. p. 220.
Pyaemie: Virchow: Handbuch der spec. Pathologie 1. Bd, und gesammelte Abhandlungen. Cohn: Klinik der embolischen Gefässkrankheilen, Berl. 1857. Holmes System of Surgery III. Bd. p. 285. Panum: Virchow's Archiv XXV. Langenbeck: Archiv Bd. I. Roser: Archiv für Heilkunde 1863, IV. 2 und die folgenden. Billroth: v. Langenbeck's Archiv II. S. 325, VI. S. 372 und VIII. Band. O. Weber: Berl. kl. Wochenschrift 1864 Nr. 39; deutsche Klinik 1864 Nr. 48—51. 1865 Nr. 2—8. H. Fischer: klinische Wochenschrift 1866 Nr. 16 etc.. Virchow: Gesammelte Abhandlungen S. 296 u. 726. E. Wagner: Archiv für Heilkunde, 1862, III. S. 241. Bergmann, E. B.: die Lehre von der Fettembolie. Dorpat 1863. F. Busch: Ueber Fettembolie. Virchow's Archiv XXXV. p. 321—358.
Hospitalbrand: Brugmans und Delpech: Ueber den Hospitalbrand. Amsterdam 1814. Deutsch von Kieser. Gerson: Ueber den Hospitalbrand. Hamburg 1817. v. Pitha: Ueber Hospitalbrand. Prager Vierteljahrsschrift 1851 Bd. 2. Fock: zur Aetiologie des Hospitalbrandes. Deutsche Klinik 1856. H. Fischer: Der Hospitalbrand, eine klinische Studie. Charité-Annalen XIII. Bd. Alfr. North: Amer. med. Times N. S. VI. 22, Mai 1863. W. C. Pryer: ebendaselbst VIII. 1. Jan. 1864. Thomas P. Pick: Brit. med. Journ. March. 5. 1864. Maunder: Lond. hosp. reports I. p. 104, 1864. Hinkle: Amer. med. Times N. S. VII. 22. Nov. 1863. G. R. Weeks ib. VII. 5. Aug. Packard: Amer. Journ. N. S. XLIX. p. 115. Jan. 1865.

§. 142. Wir haben noch eine Reihe von Störungen des Wundverlaufes kennen zu lernen, welche allen Schussverletzungen gemeinsam und meist von der schwersten Bedeutung für den Heilungsvorgang und das Leben der Verletzten sind. Unmöglich können wir dabei eine eingehende Schilderung und Würdigung dieser Krankheitsbilder geben, müssen uns vielmehr darauf beschränken, ihre Hauptzüge und Eigenthümlichkeiten im Verlaufe der Schussverletzungen hier kurz hervorzuheben.

1. Profuse Eiterungen und Eitersenkungen (Phthisis suppurativa).

§. 143. Wir haben bereits in den vorhergegangenen Capiteln in stecken gebliebenen fremden Körpern, necrotischen Knochensplittern und Necrosen der Bruchenden Momente kennen gelernt, welche eine profuse und erschöpfende Eiterung unterhalten können. Es gibt aber auch Fälle, in denen diese Causalmomente nicht vorhanden sind und doch eine profuse Eiterung im Verlaufe der Schusswunden auftritt. Die Schusswunde zeigt dann entweder von Anfang an oder nachdem sie einige Zeit vortrefflich granulirte und zu keinerlei Befürchtungen Veranlassung gab, keinen rechten Heiltrieb, die Eiterung wird dünn, reichlich, zeigt Consistenz und Farbe einer concentrirten Eiweisslösung, ist dabei aber weder übelriechend, noch missfarbig. In solchem Eiter, der unter Umständen neutral oder gar sauer reagirt, waltet das Serum vor, dasselbe enthält viel flüchtige Fettsäuren bei vorsichtiger Destillation, und bei der mikroskopischen Untersuchung findet sich eine grosse Menge von Vibrionen in demselben. Dabei zeigen sich weder eine akute Infiltration, noch Gangränescenz oder fremde Körper an oder in der Schusswunde, deren Granulationen blass, sammet-

weich, wie eine Schleimhaut beschaffen sind. Der meist schon blasse und magere Kranke verfällt mehr und mehr, wird blässer und magert sichtbar ab, sein Appetit schwindet, der Schlaf wird unruhig oder fehlt gänzlich, Durchfälle treten ein, die Stimmung wird trübe, apathisch, von Sterbegedanken erfüllt, das Fieber nimmt den hektischen Charakter an mit starker abendlicher Exacerbation und immer tiefer sinkender Remission am Morgen, profuse Nachtschweisse treten ein. In den Lungen zeigt sich ausser diffusen catarrhalischen Erscheinungen oder leichten Hypostasen keine wesentliche Abnormität. Dieser Zustand, welchen man als Phthisis traumatica bezeichnet hat, kann den Tod des Verletzten durch Erschöpfung herbeiführen. Bei der Section der an traumatischer Schwindsucht Verstorbenen hat man ausser hochgradiger Anaemie der inneren Organe und catarrhalischer Schwellung der Lungen- und Darmschleimhaut nichts Abnormes gefunden. In einer Reihe von derartigen Fällen liegt in der Beschaffenheit und Intensität der Verletzung hinreichender Grund zur Entstehung einer profusen und erschöpfenden Eiterung: z. B. bei umfangreichen Schussfracturen, weitgehenden Zerstörungen der Weichtheile durch grobes Geschoss etc. In anderen Fällen aber entspricht die erschöpfende Eiterung nicht der Grösse der stattgehabten Verletzung, es ist der Grund derselben vielmehr in constitutionellen und Hospitalverhältnissen zu suchen. Nicht selten waren dabei Heimweh oder andere trübe Gemüthsstimmungen, welche bei schweren Verwundungen mehr und mehr die Blessirten befallen, im Spiele.

§. 144. Eins der bedeutungsvollsten Momente für die Verzögerung der Heilung der Schusswunden sind Eitersenkungen. Dieselben können durch verschiedene Momente herbeigeführt werden. Die wesentlichste Rolle unter denselben gebührt der natürlichen Schwere des Eiters, wonach derselbe bestrebt ist, auf den Bahnen des geringsten Widerstandes nach der tiefsten Stelle hin seinen Ausweg zu suchen. Dieselbe wird begünstigt durch tief liegende, blind endigende Schusscanäle, durch einen queren Verlauf und grosse Länge derselben, durch sehr enge Schussöffnungen oder Verlegung derselben durch fremde Körper, dicke Brandschorfe oder üppige Granulationen. Der, durch diese Momente stockende Eiter dehnt und wölbt nun zuvörderst die Wundhöhle aus, und senkt sich dann im Verlauf der Bindegewebsschichten, welche den lockersten Bau und daher eine geringe Resistenz haben, ganz dem Gesetze der Schwere folgend. Die Richtung der Senkungen wird dabei noch durch die Lage des kranken Gliedes und des ganzen Körpers bedingt. Eine grosse Zahl von Eitersenkungen wird aber nicht durch diese mechanischen Momente, sondern durch circumscripte Phlegmonen bedingt, welche meist durch Drücken und Kneten des Wundcanales zur radicalen Entleerung des Eiters, durch unzweckmässiges Sondiren, durch den Zerfall der Blutcoagula, durch rauhe, reizende Knochen- und Kugel-Fragmente oder andere fremde Körper verursacht werden. Durch diese Momente wird eine vom Eiterheerd auf das interstitielle Bindegewebe fortschreitende Entzündung bewirkt, welche durch den Contact mit dem Eiter schnell purulent wird und die sogenannte Eitersenkung erzeugt. Die letztere Form der Eitersenkungen ist gefährlicher, als die erstere.

Es ist oft nicht leicht, die Eitersenkung frühzeitig zu erkennen. Meist nimmt das Fieber bei dem Eintritte derselben zu, oder stellt sich erst wieder ein, das Allgemeinbefinden trübt sich, die Wunde schwillt an, die Umgebung röthet sich und bei Druck auf dieselbe oder bei Bewegungen des Gliedes entleeren sich von einer bestimmten

Richtung her grössere Mengen Eiters. Untersucht man nun genauer, so kommt man mit dem Finger oder mit der Sonde auch bald in die Eitergänge. Besonders aufmerksam muss der Chirurg auf die Bildung von Eitersenkungen sein, wenn Schussfracturen mit Gypsverbänden conservativ behandelt werden. Treten dabei Störungen des Allgemeinbefindens oder Veränderungen in der Secretion und dem Aussehen der Wunde, Schwellung und Schmerzhaftigkeit in dem verletzten Gliede ein, so muss der Verband sofort entfernt und die Wunde und ihre Umgebung genau untersucht werden.

Die erschöpfende Eiterung und Eitersenkung trüben die Prognose der Schussverletzungen bedeutend, erstere ist aber gefahrvoller, als die letztere, wenn dieselbe nämlich frühzeitig genug erkannt wird.

2) Störungen in der Granulation der Schusswunden.

§. 145. Zuweilen verhindern zu üppige Granulationen, welche den Wundrand überragen, warzenförmig, roth, grobkörnig und zu Blutungen geneigt sind, die Vernarbung der Wunde. Sie führen, sich selbst überlassen, zu papillomartigen Excrescenzen, welche sich nie ganz überhäuten. Wir haben bereits gesehen, dass dieselben nicht selten durch den Reiz fremder Körper bedingt und unterhalten werden. In andern Fällen entstehen dieselben aber durch eine zu excitirende Wundbehandlung oder durch ein unzweckmässiges Verhalten des Verletzten.

Viel bedenklicher ist es, wenn die Granulationen ganz verschwinden und die Wundfläche glatt wird, wie ein Stück rohes Fleisch oder eine Schleimhaut. Dieser Zustand der Wunde findet sich meist nur bei pyämischen, scorbutischen und anämischen Personen, besonders auf sehr grossen Wundflächen.

Nicht selten wird auf Schusswunden der Croup der Granulationen beobachtet. Die Wundflächen bedecken sich mit dicken fibrösen Belegen, in Gestalt weissgelblicher, ziemlich derber, fest anhaftender Schwarten, welche, mit einem Myrthenblatte von ihren Unterlagen mit einiger Gewalt in zusammenhängenden Membranen abgehoben, eine leicht blutende, wenig Eiter secernirende, meist leicht indurirte Granulationsfläche zurücklassen. Zuweilen erscheint auf einer grossen und sonst sehr schön granulirenden Wundfläche nur eine einzelne oder ein Paar solcher Inseln und der croupöse Belag verbreitet sich von hier aus über grössere Theile oder die ganze Wundfläche. Gewöhnlich geht eine Abnahme der Eiterung vorher und je vollständiger die croupöse Decke wird, desto mehr beschränkt sich Eiterung und Granulation. Zieht man die croupöse Schwarte ab, so stellt sie sich in kurzer Zeit wieder her. Das Allgemeinbefinden des Verwundeten wird dabei in keiner Weise gestört, der Heilungsvorgang auf der Wunde steht aber während der Zeit still. Nach einem Bestande von 8 bis 12 Tagen wird durch die Eiterung diese Croup-Membran in grösseren Schichten abgehoben oder zu einem moleculären Detritus gelöst und abgestossen. Schwächliche (sog. lymphatische) Constitution, eine übermässig reizende Behandlung der Wunde und unbekannte Hospitaleinflüsse scheinen den Ausbruch des Croups der Wundflächen zu begünstigen. Contagiös ist derselbe nicht. Ich habe diese Croup-Membranen vielfach mikroskopisch untersucht, doch niemals specifische Gebilde (Pilzarten etc.) in denselben gefunden. Nicht zu verwechseln ist dieser Zustand weder mit der echten Wunddiphtheritis (Hospitalbrand), welche contagiös und mit Necrotisirung und Verschwärung verbunden ist, noch mit den überaus seltenen, inselförmig überhäuteten Stellen des Centrums granuli-

render Wundflächen, welche immer vertieft erscheinen und stets mit der peripherischen Ueberhäutung der Wunde zusammenfallen. Die französischen Kriegschirurgen werfen noch durchweg den Croup der Granulationen mit dem Hospitalbrand zusammen.

Zuweilen wird die Heilung der Schusswunden verhindert durch callöse Ränder oder Sinuositäten an denselben. — Endlich kommen auch Fälle sehr retardirter Heilungen von Schusswunden vor, ohne dass man einen ausreichenden Grund dafür entdecken könnte. Zuweilen verheilen zwar die Wunden, die Vernarbung bleibt aber so oberflächlich und dünn, dass die Narben immer wieder theils spontan, theils bei Misshandlungen aufbrechen.

Ein sehr unangenehmes, doch ungefährliches, in Sommerfeldzügen nicht seltenes Ereigniss ist das Auftreten von Würmern und Maden in den Wunden. Man findet dieselben ebensowohl in gut eiternden, als in schlechten, fauligen Schusswunden; sie entstehen aus Eiern, welche die Fliegen in die Verbandstücke der Verwundeten legen und ernähren sich vom Eiter und von den Brandschorfen. Besonders oft finden sie sich unter den, vom Eiter durchtränkten Contentivverbänden.

3. Erysipelatöse und phlegmonöse Entzündungen an den verletzten Theilen.

§. 146. Rosen compliciren die Schusswunden nicht selten. Treten dieselben sporadisch auf, so haben sie meist einen lokalen Grund, nämlich Stockung von Eiter in der Tiefe eines buchtigen Schusscanales oder die Anwesenheit von fremden Körpern in der Wunde, welche theils durch Reiz auf die Wunde und ihre Umgebung, theils durch Behinderung des Ausflusses der Wundsecrete schädlich wirken. Es scheint somit in diesen Fällen die Rose das Product einer localen Infection durch die Wundsecrete zu sein, welche wahrscheinlich durch die Lymphgefässe vermittelt wird. Die zweite Form tritt endemisch auf, sie befällt die Blessirten von Bett zu Bett, ohne dass bestimmte locale Veränderungen an den Wunden nachzuweisen wären. Die Ursache dieser Form scheint in der schlechten Beschaffenheit der Hospitalluft, wie sie durch die Anhäufung vieler stark eiternder Wunden und menschlicher Auswurfsstoffe bewirkt wird, zu liegen. Die letztere Form der Wundrose setzt meist der Heilung der Wunde kein beträchtliches Hinderniss, vielmehr beobachtet man nicht selten ein rapides Fortschreiten der Vernarbung während des Bestehens der Wundrose. Dagegen steht der Heilungsprocess bei der sporadischen, durch locale Veränderungen an der Wunde bedingten Rose meist still, der Eiter wird dünn, die Granulationen schlaff, die Patienten verfallen durch das hohe Fieber und die gestörte Ernährung.

Von sehr übler Bedeutung ist das Auftreten der sogenannten typhösen und brandigen Rosen im Verlaufe der Schussverletzungen. Sie entstehen nach Hirsch's Untersuchungen besonders da, wo viele Menschen in geschlossenen Räumen zusammengedrängt sind und die Luft mit faulenden thierischen Stoffen überladen ist. Es soll diese Form ein specielles Contagium entwickeln, welches auch auf nicht Verwundete sich überträgt. Das begleitende Fieber hat den typhösen Character. Das Localleiden zeichnet sich durch eine tief dunkelbläuliche Röthung, durch ödematöse Schwellung der Haut, welche bei der brandigen Form rasch abstirbt, wodurch tiefe, brandige Geschwüre entstehen, und durch eine sehr prononcirte Affection der Lymphgefässe und Lymphdrüsen aus.

§. 147. Ebenso häufig als Rosen treten Phlegmonen im Verlaufe der Schusswunden auf. Dies Capitel der Chirurgie ist in neuerer Zeit, besonders durch den hoch verdienten Pirogoff und die von ihm eingeführten dunkeln Namen, wie akut-purulentes Oedem, akut-brandiges Oedem, welche ja doch nichts anderes, als unklarere Begriffe für die, seit Alters her wohlbekannten Phlegmonen sind, in eine nicht geringe Unordnung versetzt.

So viel man aus den sich oft widersprechenden Schilderungen Pirogoff's entnehmen kann, will er damit eine Krankheit bezeichnen, bei der, ohne Entzündungserscheinungen, wenigstens ohne dass eine erysipelatöse oder phlegmonöse Röthung der Haut bemerkt wird, sich im subcutanen, subfascialen, intermusculären und dem Periost anliegenden Bindegewebe, in einem, während des Lebens oft ungeahnten Umfange und mit unglaublicher Schnelligkeit eine seröse Infiltration entwickelt und weiter verbreitet, welche schnell eiterähnlich wird, ebenso schnell eine Mortification des befallenen Bindegewebes und oft innerhalb weniger Tage einen lethalen Ausgang herbeiführt. In dieser Schilderung wird aber doch jeder Chirurg mit Leichtigkeit das anatomische Bild der Phlegmone erkennen. Denn wie sollte ohne eine Entzündung des Bindegewebes aus einem Oedem Eiter entstehen? Dass die Röthung der Haut dabei fehlt, mag wohl zuweilen durch eine starke ödematöse Spannung derselben geschehen, wird aber immer die Ausnahme bilden. Pirogoff giebt ja auch zu, dass sich oft zu diesem wunderbaren akut-purulenten Oedem auch die Erscheinungen einer Rose, einer Phlegmone und Lymphangoitis gesellen können. Damit wäre denn das klinische Bild der alten Phlegmone aufs Beste vollendet. Wozu also die confundirenden neuen Namen, welche noch dazu so schroff gegen unsere modernen pathologisch anatomischen Anschauungen verstossen?

Will man sich wieder aus diesem Labyrinth herausfinden, so muss man diese confundirenden Namen bei Seite legen und sich wieder an die anatomischen Thatsachen halten. Die Phlegmonen, welche im Verlaufe der Schusswunden auftreten, können im subcutanen Bindegewebe verlaufen, dann nennen wir sie phlegmonöse Rosen, Pseudoerysipelas, Phlegmone subcutaneum. Diese Form zeichnet sich aus durch ödematöse Schwellung und Verhärtung des subcutanen Bindegewebes, verbunden mit einer rosigen Röthe der Haut. Auf dem Durchschnitt erscheint das subcutane Bindegewebe im ersten Stadio grauröthtich, gelatinös, trübe, im weitern Verlaufe trübt sich das Bindegewebe mehr und mehr, es treten Wucherungen in den Bindegewebskörperchen (Virchow, Lymphkörperchen, v. Recklinghausen) und Eiterproduction ein, wobei es schliesslich meist zur brandigen Abstossung der ganzen entzündeten Bindegewebs-Partie kommt. Die abgestossenen Bindegewebsfetzen sehen aus, wie in Milch getauchte Watte und haben oft einen beträchtlichen Umfang und Grösse. Sie sind meist ganz von Eiter und Jauche durchtränkt.

Meist necrotisirt dann aber auch die darüber liegende, verdünnte, unterminirte und ihrer Ernährungsbrücken beraubte Haut in grösserem oder geringerem Umfange. Diese phlegmonösen Rosen treten circumscript im nächsten Bereiche der Schusswunden auf oder sie werden von hier aus diffus und wandern wie eine Rose schnell über das ganze Glied. Begleitet wird die phlegmonöse Rose durch heftiges Fieber, gastrische Störungen und lebhafte Schmerzen im ergriffenen Gliede. In seltenen Fällen tritt die phlegmonöse Rose von vorn herein mit einem diphtheritischen Character auf, oder sie nimmt denselben im weiteren Verlaufe an. Dann sieht man das ganze erkrankte Bindegewebe zu einer grünlich schmierigen Masse zerfallen, nach deren Entfernung eine unregelmässige, zerfres-

sene, mit graugrünen, fest anhaftenden Membranen bedeckte Geschwürsfläche zu Tage tritt. Bei diesen Formen, welche von einem sehr hohen Fieber und sehr beträchtlichen Störungen des Allgemeinbefindens begleitet sind, stirbt die Haut sehr schnell in grossem Umfange ab und es entstehen enorm grosse Defecte von sehr schmierigem, zerfressenem Aussehen.

§. 148. Eine weit schwerere Form der Phlegmonen, welche im Verlaufe der Schusswunden eintreten, ist die, welche das, die Sehnenscheiden umkleidende Bindegewebe befällt. (Syndesmitis der alten Chirurgen).

Dieselbe bildet eine nicht seltene und äusserst gefahrvolle Complication der Schussverletzungen an sehr sehnenreichen Theilen, besonders der Hand, dem Unterarme und Fusse. Delpech hat zuerst darauf aufmerksam gemacht, dass die Brandschorfe an gewissen Sehnenscheiden zu Eiterinfiltrationen und Senkungen Veranlassung geben. Das mortificirte Sehnenende zieht sich seiner Elasticität zu Folge in die Synovialscheide zurück und wirkt nun wie ein reizender fremder Körper. Es entsteht dann von hier aus eine eitrige Entzündung in dem Bindegewebe, welches die Sehnenscheide und die Sehnen selbst umkleidet. Dieselbe geht stets mit einer beträchtlichen Schwellung, Spannung und Röthung des betroffenen Gliedes und hohen Allgemeinstörungen einher. Die Sehne mortificirt nun in einer grösseren Ausdehnung und inficirt in immer weiteren Kreisen das benachbarte Bindegewebe. So bilden sich sehr tiefe Eiterungen, welche meist bis auf das Lig. interosseum dringen, zu beträchtlichen Zerstörungen der Weichtheile, zur Entblössung der Knochen und eitriger Entzündung der Gelenke, über welche die Sehnen verlaufen, führen, und bei umfangreicherem Auftreten der eitrigen Perisyndesmitis sehr oft den Tod durch Pyaemie bedingen.

Sehr schwer ist es meist Anfangs, dies Leiden zu erkennen und den Eiterheerd zu finden. Derselbe sitzt so tief und zwischen dicken Bindegewebsmassen so fest eingeschlossen, dass man nicht mit Bestimmtheit eine Fluctuation wahrnehmen kann. —

§. 149. Eine noch schwerere Krankheitsform bildet die intermusculäre Phlegmone, bei welcher das Bindegewebe, welches theils die ganzen Muskeln, theils die einzelnen kleinen Muskelbündel umkleidet, entzündet und von Eiter durchtränkt gefunden wird. Da das Muskelgewebe dem Drucke der Entzündungs- und Eiterproducte nicht nachgiebt, so entstehen gleich im ersten Stadio beträchtliche Störungen in der Blut-Circulation des befallenen Theiles. Ist die Affection hochgradig und durch ein ganzes Glied verbreitet, so werden die in dem interstitiellen Gewebe verlaufenden Arterien und Venen vollständig comprimirt, das Glied schwillt stark ödematös an und wird in wenigen Tagen gangränös. Dabei bleibt Röthung der Haut nicht selten ganz aus, oder es besteht nur eine leichte rosige Röthe, die mit steigender Schwellung des Gliedes mehr und mehr verschwindet. Zuweilen treten schnell Brandblasen an dem Gliede auf, die immer grösser werden und confluiren, zuweilen wird die Haut nur in einzelnen Partien missfarbig und stirbt ab, die brandigen Stellen fliessen mehr und mehr zusammen und in kurzer Zeit ist der grösste Theil der Haut mortificirt. Anfänglich bestehen heftige spannende Schmerzen im befallenen Gliede, dieselben lassen aber beim Eintritte des Brandes nach. Eine tiefe Septikaemie tritt ein und wenn nicht schnell operative Hülfe Platz greift, gehen die Kranken in wenigen Tagen zu Grunde. Dies ist das akut brandige Oedem Pirogoff's oder der so gefürchtete heisse,

feuchte Brand der alten Chirurgen. Bei der anatomischen Untersuchung eines solchen Gliedes findet man das intermusculäre Gewebe ödematös, trübe, gelatinös, geröthet, die musculären und intermusculären Venen mit frischen Thromben erfüllt; an den Arterien nichts Abnormes.

Untersucht man das interstitielle Bindegewebe mikroskopisch, so findet man die Bindegewebsräume mit Lymphkörperchen erfüllt, die meist fettig getrübt sind, die Interstitien zwischen den einzelnen Muskelbündeln beträchtlich vergrössert, die Venen stark ausgedehnt, das ganze Bindegewebe mit einem feinkörnigen Detritus erfüllt.

Die Muskeln selbst erscheinen feucht, wachsartig blass, weich. Selten kommt es dabei zur Bildung von intermusculären Abscessen, weil die Kranken schon früher zu Grunde gehen.

Ich habe diesen furchtbaren Process wiederholt eintreten sehen, wenn im Lazarethe Pyaemien und Hospitalbrand herrschten. Derselbe erinnert den aufmerksamen Beobachter an Rotz- und Milzbrand-Infectionen. Ich lasse zur grösseren Anschaulichkeit die Geschichte eines derartigen Falles, welchen ich in Schleswig sah, hier kurz folgen:

Bei einem Dänen, welcher am 18. April 1864 einen Schuss durch das linke Schultergelenk mit starker Zerschmetterung des Oberarmkopfes und des Pfannenrandes erhalten hatte, wurde am 19. Morgens, also etwa 20 Stunden nach der Verletzung die Resection des Schultergelenkes nach der Methode von Langenbeck gemacht. Am 21. April schon schwoll der ganze Arm beträchtlich an, die Geschwulst war brettähnlich hart, die Haut gelbweiss, wie polirt. Dabei bestanden in dem betroffenen Gliede lebhafte spannende Schmerzen, Gefühllosigkeit und totale Lähmung der Motilität. Hohes Fieber, grosse Prostration begleiteten die Localerscheinungen. Es wurden nun mehrere Incisionen zur Entspannung der Haut gemacht, denen kaum eine mässige Blutung, keine Erleichterung der Schmerzen, keine Abnahme der Schwellung folgten. Das subcutane Bindegewebe zeigte sich dabei trübe, serös infiltrirt, geröthet, die Muskeln blass, glatt, ödematös durchtränkt. An den Gefässen liess sich, soweit sie der Palpation zugängig waren, nichts Abnormes constatiren. Die Sensibilität und Motilität der Finger war aufgehoben. Schon am andern Tage zeigten sich grosse blaue Flecken auf der Haut, die sich beständig vergrösserten und unter einander confluirten. Am andern Tage war der ganze Arm kalt, missfarben, Patient sah wie ein Cholerakranker aus und starb schon am Abend unter Delirien. Die Section zeigte keine wichtige Verletzuug und Erkrankung der Gefässe und Nerven an der linken oberen Extremität. Das Bindegewebe zwischen den Muskeln des Oberarmes war aber stark geschwollen, ödematös durchtränkt, geröthet, trübe, die Venen in demselben thrombosirt, beim Durchschneiden desselben floss ein trübes Serum in Menge hervor. Die Muskeln erschienen blass, feucht, die Muskelvenen thrombosirt. Die Milz war beträchtlich vergrössert, matsch, Leber und Nieren parenchymatös getrübt.

Tritt dieser Process aber circumscripter auf, so bleibt auch eine beträchtliche ödematöse Schwellung, grosse Empfindlichkeit und eine hochgradige Störung des Allgemeinbefindens nicht aus, es wird aber die Ernährung des Gliedes nicht so jäh unterbrochen, dass das Glied brandig abstirbt. Die Schwellung und Schmerzhaftigkeit bleibt Anfangs circumscripter und nimmt erst allmählich das ganze Glied ein. Daher findet sich dann auch Anfangs stets eine Röthung verschiedenen Grades an der Haut des befallenen Gliedes. Frühzeitig betheiligen sich auch die Lymphgefässe und Lymphdrüsen; es entstehen Lymphangoitis und Lymphadenitis. Das Fieber erreicht bald eine enorme Höhe und hat den typhösen Character. Die Zunge ist trocken, Diarrhöen treten ein, Milz und Leber schwellen, im Urine finden sich Eiweiss und Gallenfarbstoffe. Das Sensorium trübt sich bald, blande Delirien treten ein.

Da die Muskeln dem Drucke der im interstitiellen Bindegewebe sich anhäufenden Entzündungsproducte nicht nachgeben, so wird die venöse

Circulation besonders behindert, es entstehen daher marantische Thrombosen in den Venen der Muskeln und des intermusculären Bindegewebes. Die phlegmonöse Entzündung des intermusculären Bindegewebes macht nun ihre Stadien durch. Es bilden sich erst kleine Abscesse in demselben, welche bald unter einander zu immer grösseren zusammenfliessen. Der Eiter umspült nun die marantischen Muskelthromben, welche in Folge dessen schnell erweichen und die Pyaemie schliesst daher in der Regel dies furchtbare Krankheitsbild.

Untersucht man nun ein solches Glied, so findet man die Muskeln missfarben, stellenweise zerstört, das Bindegewebe, welches dieselben umkleidet, zu grösseren Fetzen abgelöst oder eitrig infiltrirt, von Abscessen durchsetzt, welche meist tief in die Muskelsubstanz hineinragen. Die Venen sind kaum noch zu erkennen, da ihre Wandungen von den benachbarten Abscessen durchbrochen sind. Man kann aber meist mit Bestimmtheit nachweissen, dass die tiefe Phlegmone an dem Bindegewebe, welches die Gefässe einhüllt, von Muskel zu Muskel weiterkriecht, bis schliesslich eine ganze Muskelgruppe von dem Processe ergriffen ist. Diese intermusculären Phlegmonen führen nicht selten den tödtlichen Ausgang der Schussfracturen und der Gelenkschusswunden herbei. Seltener sieht man dieselben nach einfachen Weichtheilschussverletzungen eintreten. — Die Prognose der Schussverletzung ist bei dem Eintritte dieser Complication eine sehr schlechte.

§. 150. Die sogenannte excessive primäre und secundäre Wundentzündung ist nichts Anderes, als eine circumscripte Phlegmone in den verschiedenen Schichten des Bindegewebes. Die Umgebung der Wunde schwillt bedeutend an, wird hart und empfindlich, die Haut röthet sich und diese Zeichen steigern sich fortwährend bis zum Uebergange in Eiterung oder Brand. Von hier aus entwickeln sich dann meist die diffusen phlegmonösen Processe. —

Begünstigt wird der Ausbruch der Phlegmonen besonders durch einen ungünstigen Transport, durch einen zu festen, rohen Verband, durch Drücken und Kneten an der Wunde, durch den Reiz fremder Körper, durch schlechten Abfluss und Retention der Wundsecrete und durch bisher noch nicht genauer zu definirende Hospitaleinflüsse. Meist sind die schweren Formen der Phlegmonen die Vorläufer der Pyaemie. Die Secrete derselben sind bis zu einem bestimmten Grade contagiös, es finden daher leicht Uebertragungen von Kranken zu Kranken Statt.

4. Der Hospitalbrand.

§. 151. Der Hospitalbrand, eine epidemisch, seltener rein endemisch auftretende, meist von dem Ausbruch anderer epidemischer Krankheiten, wie Typhus, Cholera, Diphtheritis etc. begleitete, in überfüllten, schlecht gelüfteten, unsauber gehaltenen Hospitälern mit Vorliebe grassirende, contagiöse, daher leicht übertragbare Diphtheritis der Wundfläche, tritt in zwei Gestalten auf:

1) Die pulpöse Form. Dabei bedeckt sich die Wunde, welche schon 24—48 Stunden vorher sehr schmerzhaft, trocken und schlaff wurde, mit einer dünnen, schmutzig weissen, fest anhaftenden Membran, welche immer dicker, grauer, weicher wird und wie ein Pilz die ganze Wundfläche erfüllt. Der ganze Geschwürsgrund bläht sich auf, so dass die Granulationen einem vollgesogenen Schwamme gleichen. Das eigenthümlich ranzig riechende, dünne, jauchige Secret füllt die Maschen des pulpösen Belags

aus und dringt aus der Tiefe des Geschwürsgrundes bei Druck hervor. Die obersten Schichten des Belags lassen sich als ein käsig-schmieriger, schmutziger Brei, welcher unter dem Mikroskop aus einem feinkörnigen Detritus und vielen Vibrionen besteht, abstreifen, die untersten haften dagegen ihrer Unterlage fest an. So wird der Geschwürsgrund immer tiefer, alle Gewebe, welche in das Bereich der diphtheritischen Ulceration kommen, selbst Sehnen, Muskeln und Knochen werden in die pulpöse Brandmasse verwandelt. Es entstehen grosse, tiefe, buchtige, unregelmässige Geschwüre, beständig nach allen Richtungen wachsend, und in ihrem harten, unebenen, sinuösen Grunde liegen bald die wichtigsten Gebilde (Nerven- und Gefässstämme) frei präparirt. Bald früher, bald später schwellen auch die Geschwürsränder an, sie werden zackig, zerfressen, sinuös und zerfallen rapide, ihre Umgebung röthet sich, wird empfindlich und ödematös, die benachbarten Lymphdrüsen intumesciren.

Geht es nach längerem Bestehen dieser verheerenden Brandform zur Besserung, so wird das Secret spärlicher, consistenter, milchig weiss und verliert den üblen Geruch, die Schmerzen nehmen ab, der pseudomembranös-pulpöse Belag stösst sich theils zu langen Fetzen, theils zu einem käsig-schmierigen Brei ab, die mortificirten Gewebtheile lösen sich, es kommt ein unebener, schlaffer Grund zum Vorschein, in dem man erst jetzt die ungeheuren Verwüstungen, welche durch den Spitalbrand angerichtet wurden, übersehen kann.

Trotz der eingreifendsten Zerstörungen nimmt, wenn der Hospitalbrand einmal getilgt ist, die Vernarbung der Geschwürsfläche einen sehr raschen Verlauf, wenn kein Rückfall eintritt.

§. 152. 2) Die ulceröse Form. Nachdem Schmerzen wie bei der pulpösen Form aufgetreten und die Geschwürsfläche schlaff, trocken, empfindlich geworden, treten kleine, exulcerirte, inselförmige, blassgelbliche, den Aphthen ähnliche Vertiefungen im Geschwürsgrunde und an den Rändern auf, welche immer mehr in die Tiefe und Fläche gehen, theils scharf geschnittene, theils unebene, zerfressene, gelblich grau belegte Ränder und einen sehr unregelmässigen, hügligen, zernagten, mit dicken, weisslich grauen Schwarten bedeckten Grund haben. Die Geschwüre sehen aus, als seien sie von den spitzen Zähnen kleiner Nagethiere hineingeknabbert. Dieselben vermehren sich, fliessen zusammen, zwischen ihnen bleiben unebene Hervorragungen des Geschwürsgrundes stehen und so bekommt das ganze Geschwür ein hügliges, zernagtes Aussehen. Auch in den Rändern treten meist zu derselben Zeit die zerfressenen Geschwürchen auf, die sich aufbuchtend zu der, dieser Brandform eigenthümlichen Ausbreitung der Geschwüre führen, ein anderer Theil des Randes bleibt dagegen hart, roth, aufgeworfen oder nimmt ein gleichmässig zerfressenes Aussehen an. Ab und zu werden bloss die Ränder befallen, mitunter nur der Grund, manchmal bleiben ganze Partien des Geschwüres verschont, oder das Geschwür heilt in einer Richtung, um sich nach einer andern hin zu vergrössern. Das Secret ist spärlich, wässrig, doch selten so missfarbig und jauchig, wie bei der pulpösen Form. Diese Form verläuft langsamer, als die pulpöse und führt nicht so beträchtliche Zerstörungen der Weichtheile herbei.

Selten findet man die pulpöse und ulceröse Form ganz rein, meist beide verbunden: in dem Grunde die erstere, am Rande die letztere.

Begleitet sind beide Formen des Hospitalbrandes durch beträchtliche Störungen des Allgemeinbefindens. Zunächst besteht ein ziemlich hohes Fieber mit leicht remittirendem Character, dasselbe ist schwächer bei der

ulcerösen, heftiger bei der pulpösen Form, befällt schwächliche, nervöse Individuen früher und intensiver, als kräftige, beginnt meist allmählich in den ersten Tagen nach dem Ausbruche des Spitalbrandes, oder wohl auch erst mit der grösseren Ausdehnung desselben, steigt aber oft zu gewaltiger Höhe. Es beginnt ganz allmählich, hält den Character der Remittens oder Continua ein und steigt mit der Zunahme des Localleidens. Im weiteren Verlaufe nimmt es einen stärker remittirenden und schliesslich den hektischen Character an. Je grösser die Schwäche des Patienten im weiteren Verlaufe des Hospitalbrandes wird, desto tiefer sinkt die Remissionstemperatur des Morgens. In leichten Fällen hört das Fieber eher auf, als der Hospitalbrand, in schweren überdauert es die phagedänische Ulceration. Es schwindet meist durch Lysis mit der Reinigung der Wundfläche. Je reiner die Wunde gehalten wird, je frischer die Hospitalluft ist, in welcher der Kranke liegt, desto geringer ist das Fieber.

Pathologische Erscheinungen von Seiten der Unterleibsorgane fehlen fast nie: die Zunge zeigt Anfangs einen weissen schmutzigen Belag, wird später trocken, der Appetit fehlt, sehr häufig treten erschöpfende Durchfälle ein, Milz und Leber schwellen an, im Urin treten Eiweiss und Gallenfarbstoffe auf. Zuweilen werden die Durchfälle sehr hartnäckig, sie halten meist gleichen Schritt mit der örtlichen Affection, verschwinden und mildern sich mit dieser, hören auf und recidiviren mit ihr. v. Pitha sah dieselben bis zur Cholera sich steigern.

§. 153. Complicirt wird der Hospitalbrand oft durch sehr schwere secundäre Zufälle, unter denen Blutungen die gefahrvollsten sind. Es widerstehen zwar die Arterien und Venen der hospitalbrandigen Ulceration nicht selten in bemerkenswerther Weise, doch treten immerhin noch oft genug bedenkliche Blutungen im Verlauf derselben ein. Heftige Neuralgien und Lähmungen entstehen, wenn grössere Nervenstämme durch die Ulceration blossgelegt oder zerstört werden; ganze Glieder werden brandig durch Thrombosirung der zuführenden Gefässe oder durch Zerstörung der Gefässe und Nerven.

Endlich droht dem Kranken durch Erschöpfung, Septikaemie und Pyaemie der Untergang. So constant ein gewisser Grad von Septikaemie den Hospitalbrand begleitet, so muss es doch auffallen, dass bei den furchtbaren Zerstörungen, welche in einzelnen Fällen vom Hospitalbrande gesetzt werden, bei dem Freiliegen grosser Venenstämme im jauchenden Geschwürsgrunde die Patienten doch selten unter den characteristischen Erscheinungen der Pyaemie sterben. Letztere sah ich besonders nur dann eintreten, wenn durch den Hospitalbrand ein grösserer Knochen, besonders die Tibia, in weiter Ausdehnung blossgelegt wurde.

Die Prognose des Hospitalbrandes ist daher eine dubia ad malam vergens. Ich beobachtete in der von mir beschriebenen Epidemie in der hiesigen Charité eine Sterblichkeit von 17,85 %, v. Pitha dagegen hatte eine Lethalität von 34,14 %, in den Lazarethen von Constantinopel, Pera und Montpellier schwankte die Mortalität zwischen 40—60 %, in den italienischen Lazarethen dagegen überschritt dieselbe 25 % nicht. Die durchschnittliche Dauer der ulcerösen Form betrug nach meinen Erfahrungen 57 Tage, die der pulpösen $21^1/_2$ Tag. —

Dass trübe Gemüthsstimmungen, wie sie in den fernen Lazarethen den Soldaten beschleichen, besonders den Ausbruch des Hospitalbrandes befördern, wie verschiedene Autoren behauptet haben, konnten wir nicht finden. Freund und Feind wurde gleichmässig von dieser furchtbaren Krankheit heimgesucht. Wir haben dieselbe während des böhmischen

Feldzuges in den saubersten, luftigsten Berliner Spitälern, bei der besten Verpflegung und Behandlung, bei schwachen und kräftigen Personen gleichmässig häufig ausbrechen sehen. v. Langenbeck berichtet, dass in Schleswig-Holstein in einem Spital der Hospitalbrand sich zeigte, nachdem einige Typhöse unter den Blessirten gelegen hatten.

Auf den intimen Zusammenhang zwischen Cholera und Hospitalbrand hat besonders Pitha aufmerksam gemacht. Während des böhmischen Feldzuges fiel nach K. Fischer's Bericht im Prager Spital Nr. 1 das Auftreten einer grösseren Zahl spitalbrandiger Wundflächen zusammen mit dem Erscheinen einer bedeutenderen Anzahl Choleraerkrankungen. In Laufach (Süddeutscher Kriegsschauplatz) bekamen nach demselben Autor gleich nach dem Auftreten eines heftigen Scharlachfiebers unter den Verwundeten eine grosse Anzahl von Wunden ein schlechtes Aussehen. Dass bestimmte Schussverletzungen mehr zum Spitalbrande disponiren, wie andere, ist nicht nachzuweisen. —

Selten werden an einem Individuum sämmtliche Wunden zu gleicher Zeit vom Hospitalbrande befallen. In mehreren Fällen sah man bei Verletzungen beider Beine durch dieselbe Kugel nur die eine Wunde vom Spitalbrande ergriffen werden. Macleod beobachtete im Krimkriege, dass häufiger die Aus- als die Eingangsöffnung vom Hospitalbrande befallen wurde. Wir haben indessen einen Unterschied darin nicht entdecken können.

5. Die Pyaemie.

§. 154. Die Pyaemie tritt in zwei Formen im Verlaufe der Schusswunden auf und bildet die heilloseste Complication derselben. In der septhaemischen Form der Pyaemie dringen flüssige septische Stoffe aus den Wunden und ihrer Umgebung, wahrscheinlich wohl durch Vermittlung der Lymphgefässe in die Blutbahn. Dieselben wirken nun zweifach schädlich, theils durch Fermentation, theils durch chemischen Reiz. Durch Gährung, d. h. durch die Uebertragung ihres Zustandes, des Ortwechsels, sowie der Spaltung der Elementartheilchen auf andere sie umgebende Theile, inficiren die septischen Stoffe mehr oder weniger die ganze Blutmasse und führen dadurch einen typhösen Zustand (hohe Febris remittens, Benommenheit des Sensorium, heftigen Gastro- intestinal-Catarrh, parenchymatöse Schwellungen der Milz, Leber, Nieren und Mesenterialdrüsen etc.) mit tiefem Verfall der Kräfte herbei. Durch die chemisch reizende Wirkung der septischen Stoffe werden secundäre Entzündungen an entfernten Organen hervorgerufen. Am empfindlichsten gegen den Reiz der septischen Stoffe scheinen die serösen Häute, besonders die Pleurae zu sein. So entstehen die typhösen Pleuritides im Verlauf der Schusswunden, welche meist doppelseitig sind, äusserst akut verlaufen und in kurzer Zeit zu beträchtlichen eitrigen Exsudaten in den Pleurahöhlen führen. Seltener findet man die septhämische Pericarditis, noch seltener die septhämische Peritonitis und Meningitis. Fast ebenso empfindlich als die Pleurae sind die Synovialmembranen der Gelenke gegen den chemischen Reiz der septischen Stoffe. Es treten daher sehr akut verlaufende, schnell zu einem eitrigen Erguss in die Gelenkhöhlen führende Gelenkentzündungen (Polyarthritis septhaemica) ein. Mit Vorliebe wird das Knie- und Schultergelenk, seltener das Hüft-, Ellenbogen- und Handgelenk von der septhämischen Entzündung befallen. Erst in zweiter Reihe erkranken die falschen Gelenke, und unter diesen mit Vorliebe das Sternoclaviculargelenk.

Fast ebenso empfindlich gegen den chemischen Reiz der septischen

Stoffe, wie die Serosae, ist das Bindegewebe. Die in Folge dessen entstehenden secundären Phlegmonen sitzen meist im subcutanen, seltener im intermusculären Bindegewebe, führen rapide zur Eiterbildung, sind aber meist circumscripter Natur. Selten sieht man dieselben plötzlich an einer Stelle verschwinden oder abnehmen, um an einer andern wieder aufzutreten. Meist finden sie sich gleichzeitig an mehreren Stellen des Körpers. Mit Vorliebe sieht man dieselben auf dem Handrücken, am Oberarme und Unterschenkel auftreten.

Auch parenchymatöse Entzündungen bleiben bei der Septicaemie nicht aus. Besonders oft beobachtet man die Pneumonia septhaemica, seltener eine Nephritis septhaemica. Während letztere ganz wie die primäre Nephritis verläuft, zeichnet sich erstere durch den Mangel des initialen Schüttelfrostes, der rostfarbenen Sputa und durch einen äusserst protrahirten Verlauf aus.

Es ist somit das klinische Bild der Septicaemie ein äusserst complicirtes. Waltet die fermentirende Wirkung der resorbirten septischen Stoffe vor, so können die Kranken ohne Localisationen am typhösen Fieber zu Grunde gehen. Auch hierbei muss man verschiedene Grade unterscheiden. In einer Reihe von Fällen findet sich das klinische Bild des Typhus mehr oder weniger rein; in einer andern ist dasselbe mit einem mehr oder weniger beträchtlichen Icterus verbunden; in einer dritten treten so heftige Durchfälle ein, dass die Patienten schliesslich das Bild der Cholerakranken in täuschendster Weise darbieten. Es lässt sich wohl annehmen, dass die Quantität und Qualität der eindringenden septischen Stoffe diese Modificationen im klinischen Bilde bedingen. Es ist oft nicht leicht zu entscheiden, ob der Verletzte an Septicaemie oder an Typhus leidet. In zweifelhaften Fällen ist es aber stets gerathener, das Vorhandensein einer Septicaemie anzunehmen, da Typhus im Verlaufe von Schusswunden ein seltenes Ereigniss ist. Zuweilen sichert das frühzeitige Auftreten secundärer Entzündungen und des Icterus der Haut oder des Harnes die Diagnose.

Kommt auch die chemisch reizende Wirkung zur Geltung, so tritt ein aus den erwähnten Störungen des Allgemeinbefindens und aus den Localisationen gemischtes, oft nicht leicht zu entwirrendes Krankheitsbild ein. Die secundären Entzündungen der serösen Häute, der Synovialmembranen, des Bindegewebes und des Parenchyms der Organe kommen meist zusammen an einem Individuum vor und zeichnen sich ausserdem durch den latenten Anfang, durch rapide Eiterbildung, durch multiples Auftreten und durch das begleitende, hohe typhöse Fieber vor den primären Entzündungen der Art aus.

Der Verlauf der Septicämie ist meist ein perakuter, zuweilen tritt dieselbe aber in sehr chronischer Form auf. Sie kann alle Schusswunden compliciren, wird aber meist durch Stagnationen, Senkungen und Zersetzungen des Eiters in schlecht überwachten Wunden, überlegten und unzureichend ventilirten Krankenhäusern oder durch phlegmonöse und osteomyelitische Prozesse hervorgebracht und unterhalten. —

Ueber die chemische Natur der septischen Stoffe sind die Akten noch offen. Wahrscheinlich ist, dass sie aus Zersetzungen der Albuminate hervorgehen, die Albuminate des Blutes zu gleicher Zersetzung bringen und die Blutkörperchen auflösen. Bei den Sectionen der an Septicämie Verstorbenen hat man ausser den erwähnten Störungen in den Drüsen, dem Darmcanal, den serösen Häuten, Synovialmembranen, in dem Bindegewebe und in den Lungen ein dunkles, dünnflüssiges, schwer coagulirbares Blut und grosse Neigung zur Fäulniss gefunden.

So schwer auch diese Complication im Verlaufe der Schusswunden

wiegt, dennoch ist dieselbe immer noch die günstigere Form der Pyämie, und spontane Heilungen geringerer und mittlerer Grade derselben gehören nicht zu den Seltenheiten.

§. 155. Die zweite Form der Pyämie müssen wir als die embolische oder phlebitische bezeichnen. Dieselbe tritt weit häufiger im Verlaufe der Schussverletzungen auf, als die septicämische Form. Bestimmte Schussverletzungen, besonders Beckenschussverletzungen, hohe Oberschenkelschussfracturen, Knieschüsse sind derselben von vornherein fast ausnahmslos verfallen. K. Fischer sah in den böhmischen Lazarethen 37 Pyämische: davon hatten 15 Schussfracturen des Oberschenkels, 9 Knieschüsse, 4 Unterschenkel- und Fussschussfracturen, 9 waren Oberschenkel-Amputirte. Nach Ochwadt's Bericht wurden in den Flensburger Lazarethen $4^1/_2{}^0/_0$ der Verwundeten von dieser Form der Pyämie befallen; darunter waren 58 mit Knochenverletzungen und 10 mit Fleischwunden. Unter diesen befand sich die Verletzung 47 Mal an den unteren Extremitäten (15 Mal Knieschüsse, 22 Mal Oberschenkelschussfracturen, 8 Beckenschussfracturen), 14 Male an den oberen Extremitäten, 1 Mal im Gesicht und 6 Mal am Rücken und Schädel. Besonders stark war die Pyämie im Monat Mai. Fast $^2/_3$ der von der Pyämie Befallenen waren Dänen. Sie trat in diesen Fällen frühestens 12 Stunden, spätestens 25 Tage nach der Operation, frühestens 5 Tage, spätestens 111 Tage nach der Verletzung ein. — Die kürzeste Dauer der Pyämie betrug 1 Tag, die längste 14—25 Tage.

Bei der embolischen Form der Pyämie gelangen festere, mit septischen Eigenschaften versehene Stoffe, welche durch die Metamorphosen der Thromben entstehen, in die Blutbahn. Dieselben wirken nicht nur fermentirend und chemisch reizend, sondern auch mechanisch, indem sie schliesslich in irgend einem Gefässe stecken bleiben und dasselbe verstopfen. In den so betroffenen Organen entfalten sie nun erst ihre chemisch reizenden Eigenschaften und bewirken hier schnell eitrig zerfallende Entzündungen, die sog. metastatischen Abscesse. Aus diesen Abscessen dringen wieder flüssige septische Stoffe in die Blutbahn, und steigern so die Fermentationen, welche von den eitrig zerfallenen Thromben bereits ausgegangen waren. Meist tritt daher die mechanische Wirkung derselben hauptsächlich und oft von Anfang an, die fermentirende und chemisch reizende erst allmählich in steter Steigerung und im späteren Verlaufe ein. Das für diese Form charakteristische klinische Bild ist die Intermittens perniciosa. Es treten nämlich während des Wundfiebers oder auch unvorbereitet im vollkommen fieberfreien Zustande der Patienten plötzlich Fieberanfälle auf, welche mit einem solennen Schüttelfroste beginnen, zu einer enormen Steigerung der Temperatur- und Pulsfrequenz, deren Culminationspunkt zwischen dem Frost- und Hitze-Stadium liegt, führen und schliesslich mit einem profusen, nicht selten leicht bläulich gefärbten Schweisse enden. Nach dem Anfalle tritt Anfangs eine normale Temperatur regelmässig, wenn auch auf kurze Dauer wieder ein, nicht selten sinkt dieselbe unter die normale, wobei die durch den Anfall bedingte Inanition ihren Ausdruck findet. Diese perniciösen Wechselfieber-Anfälle können sich nun Anfangs langsamer, wie gewöhnlich, oder in schneller Folge, wie im weitern Verlaufe in der Regel, wiederholen, nicht selten geht dann schliesslich ein Anfall direct in den andern über. Mehr als zwei Anfälle in 24 Stunden habe ich indessen niemals beobachtet. Die Tageszeiten, in welchen die Anfälle aufzutreten pflegen, variiren vielfach.

Sie unterbrechen nicht selten Nachts den Schlaf der armen Opfer, und treten häufig kurz nach der ärztlichen Visite, besonders wenn bei derselben ein etwas rohes Verbandverfahren geübt wurde, auf. Zuweilen fehlt der initiale Schüttelfrost bei den Fieberanfällen gänzlich, oder ist nur durch einen leichten Frostschauer ausgesprochen. Dies beobachtet man besonders in den letzten Lebenstagen. Nachdem diese Fieberanfälle einige Zeit mit mehr oder weniger reinen Apyrexien bestanden haben, fängt das Allgemeinbefinden an, sich ernstlich zu trüben — die fermentirende Wirkung der septischen Stoffe beginnt. Es tritt in der Zwischenzeit der Anfälle ein hohes typhöses Fieber mit leicht remittirendem Charakter, ein beträchtlicher Gastro-Intestinal-Catarrh mit mehr oder weniger ausgesprochenen icterischen Erscheinungen, parenchymatöse Schwellungen der drüsigen Organe des Unterleibes, grosse prostratio virium und Anämie ein. In den entfernten Organen haben sich inzwischen durch Verstopfung der zuführenden Arterien metastatische Abscesse von verschiedener Zahl und Grösse gebildet. Dieselben fliessen meist aus vielen kleinen zusammen und haben eine keilförmige Gestalt. Mit Vorliebe wird davon die Lunge, in zweiter Reihe die Leber, Milz und Nieren, seltener das Gehirn und Herz befallen. Gelangen sehr grosse Pfröpfe in die Blutbahn, so kann durch Verlegung der grösseren Aeste der Lungenarterie ein schneller Tod unter sehr grosser Dyspnoë und Cyanose herbeigeführt werden. Liegen diese metastatischen Abscesse an der Peripherie der Organe, so folgt ihnen schnell eine eitrige Entzündung der umhüllenden serösen Häute; möglich, dass auch hier ein chemischer Reiz durch die Secrete in den metastatischen Abscessen auf die serösen Häute geübt, oder dass eine directe Ueberwanderung der Eiterkörperchen aus denselben in die serösen Häute und dadurch eine Infection der letzteren eintritt. Unabhängig von diesen tertiären Entzündungen der serösen Häute kommen nun auch noch durch die chemische Reizung der in dem Blute circulirenden septischen Stoffe secundäre Entzündungen der serösen und synovialen Häute und des Bindegewebes, wie bei der Septikämie, so auch bei der embolischen Form der Pyämie zu Stande. Dieselben treten aber stets erst im späteren Verlaufe derselben auf, unterscheiden sich dann aber nicht von den rein septhämischen. Nicht selten aber bleiben diese secundären Entzündungen bei der rein embolischen Form der Pyämie ganz aus. —

Wir haben bereits bemerkt, dass dieses furchtbare Krankheitsbild durch die Metamorphosen der Thromben bewirkt wird. Es müssen sich ja, wie wir gesehen haben, in den durch Schusswaffen verletzten Venen Thromben bilden, wenn die Heilung der Venenwunden zu Stande kommen soll. Fast stets findet man daher nach Schussverletzungen, bei denen eine mehr oder weniger heftige Quetschung der Venen durch die Projectile oder eine Blosslegung derselben eintrat, weit verbreitete Thrombose der kleinen und grösseren Venen im ganzen Schussbereiche. Besonders scheinen bei den Schussverletzungen der Knochen, vor Allen der platten, beträchtliche Erschütterungen und Thrombosirungen der Knochenvenen zu entstehen. Ferner wird durch die kunstgerechte, ruhige Lagerung in Schienen und Contentivverbänden die Bildung marantischer Thrombosen in den verletzten Gliedern begünstigt, wobei auch noch die durch die lange Eiterung bedingte, cachectische Trägheit des Blutstroms mit in Rechnung zu bringen ist. Werden nun die thrombosirten Venen fortwährend vom Eiter umspült, so kommt es leicht zu einem jauchigen und eitrigen Zerfall der Thromben und die Pyämie tritt ein. Durch unbekannte endemische und besonders Hospital-Einflüsse, durch gewisse individuelle Prädispositionen (grosse Schwäche, Blutleere, tuberculöse Anlage), durch

intercurrente Allgemeinerkrankungen, wie Typhus und Ruhr scheint der Zerfall der Thromben beschleunigt oder veranlasst werden zu können. Die Entzündung der Venenwand (Phlebitis) ist meist erst ein secundäres, durch den Reiz des zerfallenen Thrombus bedingtes Ereigniss, doch kommt es bei schlecht eiternden Wunden in dürftig ventilirten und überladenen Hospitälern auch zuweilen zur primären diphtheritischen Entzündung der Venenhäute, wodurch dann wieder ein jauchiger Zerfall der Thromben eingeleitet wird. In den meisten Fällen gelingt es, die den Ausgangspunkt der furchtbaren Allgemeinerkrankung bildende Vene mit ihrem zerfallenden Blutpfropfe und den charakteristischen entzündlichen Veränderungen ihrer Wandungen aufzufinden. Schwieriger ist dies oft bei der sogenannten Osteophlebitis nachzuweisen. — Dass die Schüttelfröste durch den rythmisch eintretenden Zerfall der Thromben und die davon abhängende, periodische Infection der Blutmasse, und nicht durch die Embolien oder die Phlebitis an sich bedingt werden, lehrt schon die klinische Thatsache, dass es Phlebitides und Infarcte ohne Schüttelfröste giebt. Letztere beobachtet man bei Herzkranken, erstere dann, wenn der ganze Thrombus mit einem Male eitrig zerfällt. Findet das Letztere Statt, so bleiben stets die charakteristischen Fröste aus, dagegen tritt eine Septicämie verschiedenen Grades ein. Die embolische Form der Pyämie verläuft meist langsamer als die septikämische; dehnt sich dieselbe durch Wochen und Monate aus, so hat man sie chronische Pyämie genannt. —

Erst allmählich erfolgt bei beiden Formen der Pyämie die Rückwirkung auf die Wundflächen, dieselben werden trockener, blasser, das Secret spärlich, dünn, übelriechend; der Heilungsprocess steht vollständig still. Es giebt indessen Fälle genug, in denen die Wundflächen bis zum Ende, wenn auch schlaff, doch rein bleiben. In Folge consecutiver Blutzersetzung oder durch Auflösung der verschliessenden Pfröpfe zerrissener Arterienenden kommt es zu Blutungen, welche theils parenchymatöser, theils arterieller Natur und oft wegen der mangelnden Gerinnungsfähigkeit des Blutes unstillbar sind. —

Die Prognose der embolischen Form der Pyämie ist eine äusserst ungünstige, nur in den seltensten Fällen treten spontan oder durch Entfernung der erkrankten Partie Heilungen dieser verheerenden Seuche ein. Je langsamer sich die pyämischen Fieberanfälle wiederholen, je weniger Infarcte sich in wichtigen Organen bilden, je später und geringer die septikämischen Erscheinungen hinzutreten, um so mehr Aussicht hat man noch auf einen günstigen Ausgang. Treten dagegen frühzeitig Icterus, eitrige Pleuritides, hohes typhöses Fieber auf, so ist der Kranke stets verloren. Nach Ochwadt's Zusammenstellung trat in den Flensburger Lazarethen die Genesung nach Pyämie in 14,2% aller Fälle ein. Dies ist ein selten günstiges Verhältniss. Der Tod erfolgt meist durch Inanition; bei beträchtlichen secundären Lungenaffectionen, besonders bei plötzlichen Verstopfungen grösserer Aeste der Lungenarterien meist unter grosser Dyspnoë und Cyanose. Zuweilen hat man aber auch ohne dass secundäre Lungenaffectionen vorhanden waren, eine cyanotische Färbung des ganzen Körpers beobachtet (Luecke). —

§. 156. Nicht zu verwechseln sind die embolischen Infarcte mit der sogenannten Fettembolie. Virchow und Cohn haben der Fettembolie der Capillaren eine nur vorübergehende Wirkung zugeschrieben, E. Wagner dagegen in derselben eine wichtige Quelle für die Entstehung metastatischer Abscesse finden wollen. Die Experimente von Bergmann

haben indessen gezeigt, dass geringere Mengen von Fett nur vorübergehende Störungen verursachen, indem sich das Blut zwischen den einzelnen Fetttröpfchen staut und collaterale Hyperämien entstehen; dass grössere Mengen aber eine tödtliche Wirkung hervorbringen können. Ein besonderes Interesse für die uns beschäftigenden Verletzungen hat aber die Fettembolie durch eine Beobachtung v. Reklinghausen's bekommen. Derselbe fand nämlich bei der Section eines Mannes, welcher zwei Tage zuvor durch einen Hufschlag einen, mit einer kleinen Hautwunde complicirten Querbruch der linken Tibia erlitten hatte, in der ersten Zeit nach der Verletzung sich ganz wohl befunden, bald aber in eine fortdauernd zunehmende Schwäche, schliesslich in Coma verfallen und endlich 36 Stunden nach der Verletzung gestorben war, als einzig bemerkenswerthe Veränderungen: zahlreiche punktförmige Hämorrhagien in der Markmasse der Grosshirnhemisphären und der Pedunculi, in den Conjunctiven und der linken Retina, in der Harnblase und dem Pericardium viscerale; im Herzfleische zahlreiche, weisse Flecken und kleine Ecchymosen mit opakem, weissem Centrum. Die mikroskopische Untersuchung wies nun in den Capillaren des ganzen Körpers grosse Mengen baumförmig verästelter, vollkommen klarer, ungefärbter Fetttropfen nach, oft sehr deutlich abwechselnd mit blutiger Injection der Gefässe. Busch hat, durch diese Beobachtung veranlasst, Knochenverletzungen bei Thieren hervorgebracht und in allen diesen Fällen Fettembolien in den Lungencapillaren gefunden. Brachte er gefärbtes Oel in das zerstörte Knochenmark, so fand sich dasselbe nach 15 Minuten bis 2 Stunden bereits in den Lungencapillaren. Die Resorption der Fette geschah auf dem Wege des Lymphstromes. In sechs Fällen von Knochenbrüchen konnte v. Reklinghausen bei der Section Fettembolie der Lungen nachweisen. Doch wurden dadurch niemals Gewerbserkrankungen bedingt. Nur wenn die den Fracturen folgende Fettembolie so ausgedehnt ist, wie in dem Reklinghausen'schen Falle, und sich auf's Gehirn und Herz erstreckt, kann das Leben der Patienten dadurch gefährdet werden. Danach scheint es sehr wahrscheinlich, dass bei Schussfracturen Fettembolien keine Seltenheit sein werden. Ob aber in den nicht häufigen Fällen von Schussfracturen, welche ohne wesentliche Localstörungen bald nach der Verletzung tödtlich enden, Fettembolien im Gehirn und Herz die Ursache des Todes sind, wie es nach der Beobachtung Reklinghausen's immerhin wahrscheinlich erscheint, muss erst eine weitere Beobachtung lehren. —

6. Decubitus.

§. 157. Das Durchliegen der Patienten ist bei Schussverletzungen kein seltenes und stets ein sehr qualvolles Ereigniss. Es tritt besonders häufig nach Schussverletzungen der nervösen Centralorgane, besonders des Rückenmarkes ein. Auch nach Schussfracturen der unteren Extremitäten, bei denen die Patienten lange auf einer Stelle liegen müssen und schwierig bei den Defaecationen ganz rein zu halten sind, wird der Druckbrand oft beobachtet. Wird derselbe zur rechten Zeit bemerkt, zweckmässig behandelt und seine weitere Entwicklung verhindert, so ist er meist kein lebenbedrohendes Ereigniss, dringt er aber gleich sehr in die Tiefe und Fläche, sind die Patienten bereits sehr erschöpft, oder fehlte die Möglichkeit, seine weitere Verbreitung zu verhüten, wie bei völlig gelähmten Patienten, so wird durch den Decubitus der tödtliche Ausgang beschleunigt oder herbeigeführt. —

7. Complication der Schussverletzungen mit inneren Krankheiten.

§. 158. Man hat im Verlaufe der Schussverletzungen Typhus, Cholera, Ruhr, gelbes Fieber, Syphilis, Tuberculose, Scorbut, Pocken, Lungen- und Nieren-Entzündung etc. eintreten sehen. Der Wundverlauf wird dadurch stets mehr oder weniger behindert. Von dem Augenblicke ab, in welchem schwere innere Erkrankungen eintreten, bilden dieselben meist die Hauptsorge des Arztes und bedrohen das Leben der Verletzten mehr, als die Wunde und ihre Metamorphosen. —

Capitel VI. Die Prognose der Schusswunden im Allgemeinen.

§. 159. Wir haben bereits in den früheren Capiteln die Prognose der einzelnen Schussverletzungen und der, im Verlauf derselben auftretenden pathologischen Ereignisse kennen gelernt, haben daher hier nur noch Einiges über die Prognose der Schusswunden im Allgemeinen nachzuholen. Die Angaben über die Gesammtmortalität der Feldzüge sind bisher wenig zuverlässig und weichen bedeutend von einander ab. Wir haben bereits gezeigt, wie unsicher und trügerisch die Statistik der Schussverletzungen und ihrer Ausgänge und wie schwierig die Erzielung einer zuverlässigen und wahrheitsgetreuen Zusammenstellung der Resultate der Behandlung der Schussverletzungen ist. In der Krim erlagen von den Verwundeten wahrscheinlich 22,59%, in der dänischen Armee nach Djoerups Zusammenstellung 10,9%, in der italienischen nach den unglaubwürdigen Zahlen Demme's nur 6,74%, im zweiten schleswigholstein'schen Kriege nach dem gewissenhaft verfertigten officiellen Bericht Löffler's 22,4% den in den Schlachten erhaltenen Schusswunden. Je grösser die Zahl der Todesfälle auf dem Schlachtfelde ist, desto geringer ist dieselbe in den Lazarethen. Die lethalsten Schussverletzungen, wie Kopf-, Brust- und Bauchwunden mit Eingeweideverletzungen entscheiden sich meist auf dem Schlachtfelde. Je mehr von derartigen Verletzten noch in die Lazarethe gelangen, um so grösser erscheint die Mortalität in denselben. Die günstigen Mortalitätszahlen dagegen, welche in einzelnen Lazarethen und Kriegen bei der Behandlung dieser Schussverletzungen erzielt wurden, erklären sich aus der Thatsache, dass nur die leichteren Verwundungen der Art in die Hospitäler gelangten, die schwereren bereits auf dem Schlachtfelde oder Transporte starben. Wollte man also ein richtiges Bild von der Lethalität der einzelnen Verletzungen erhalten, so müsste man die Sterblichkeit in Folge derselben in den Lazarethen und auf dem Schlachtfelde zusammen in Betracht ziehen. Dass dies zur Zeit nicht möglich ist, haben wir bereits auseinandergesetzt. (Siehe §. 9).

Auf dem Schlachtfelde und in den Ambulancen erreicht die Mortalität überhaupt ihr Maximum. In Schleswig-Holstein kamen auf 702 an Schusswunden verstorbene Preussen 387 Gefallene. Dieser Mortalität zunächst steht die in der ersten Zeit der Lazarethbehandlung. Nicht jedem heillos Verletzten ist ein schneller Heldentod auf der Wahlstätte beschieden. Viele müssen noch schmerzensreiche Tage in den Lazarethen verbringen, ehe sie der erlösende Tod ereilt. Je näher daher das Lazareth dem Schlachtfelde ist, und je mehr Schwerverwundete dasselbe empfängt und behalten muss, desto ungünstiger wird sich seine Sterblichkeitsziffer stellen. Nach der Schlacht bei Magenta starben in einem dem Schlachtfelde nahe gelegenen Spitale in den ersten Tagen 44,16%, in späterer

Zeit nur noch 2,83%. Von 315 in den Lazarethen des zweiten schleswig-holstein'schen Krieges gestorbenen Preussen kommen 82, von 397 Dänen 66 Todesfälle auf die ersten 48 Stunden nach der Schlacht. —

Was die Prognose der Schusswunden an sich betrifft, so ist dieselbe nicht ungünstiger, als die der gequetschten Wunden überhaupt. Jede Schussverletzung hat indessen ihre eigene Prognose, wobei die Individualität des Verletzten, die Mühsalen des Transportes, das Klima, die herrschenden Krankheiten, die Beschaffenheit des Lazareths und der Behandlung und die Art, der Ort und der Grad der Verletzung in Betracht zu ziehen sind.

Was die individuellen Verhältnisse der Verletzten anbetrifft, so wissen wir aus den modernen Kriegen, dass zuvörderst der Stand des Verletzten nicht ohne Einfluss auf den Verlauf der Schussverletzung ist. Die Sterblichkeit unter den verwundeten Officieren ist bei denselben Verletzungen doch grösser, als die unter den gemeinen Soldaten. Ferner ist die Bedeutung des psychischen Zustandes der Soldaten für den Wundverlauf nicht hoch genug anzuschlagen. Die Sterblichkeit bei der geschlagenen Armee ist stets grösser gewesen, als die der siegreichen. Esmarch erzählt, dass die Mortalität für die Amputatio femoris bei der geschlagenen schleswig-holstein'schen Armee die bei der siegreichen dänischen um 3,5% überstiegen habe. Im zweiten schleswig-holstein'schen Kriege dagegen starben 16% der preussischen und 33% der dänischen Verwundeten in den Lazarethen. So berichtet schon Roux: voyez le triste spectacle, que nous offraient les blessés de 1814 et de 1815; leur moral abattu par la défaite, les privations de tout genre qu'ils avaient supportées, les livraient en victimes au typhus et à la pourriture d' hôpital. Besonders im Feindeslande beschleicht den verwundeten Soldaten im düstern Lazarethleben Schwermuth und tiefe Trauer, oft bricht auch Heimweh bei ihm aus, und nun werden die Wunden schlaff, das hektische Fieber steigt, es entwickelt sich Typhus oder Tuberculose und der Blessirte, wie die Wunde werden für alle miasmatischen und endemischen Einflüsse weit empfänglicher. Auch die Nationalität der Verletzten bleibt nicht ohne Einfluss auf den Wundverlauf: ein fröhlicher Muth und leichter Sinn begleiten den Franzosen auf das Krankenbett, der Engländer ist ruhig, geduldig, indifferent, es heilen daher die Schussverletzungen bei diesen beiden Nationalitäten besser, als bei den in sich gekehrten Deutschen, oder den nervös erregten Polen und Italienern. —

Alle erfahrenen Chirurgen heben mit Recht den gefährlichen und meist irreparablen Einfluss ungünstiger Transporte auf den Wundverlauf hervor. Im Krimfeldzuge haben die Aerzte der verbündeten Armeen beständig die schweren Folgen verzögerter und schwieriger Transporte für den Wundverlauf zu beklagen gehabt. Besonders für die Schussfracturen und für die perforirenden Höhlenwunden wird der günstigste Verlauf nur in den Lazarethen, welche dicht hinter dem Schlachtfelde gelegen sind und daher weite Transporte ausschliessen, erzielt. Je sorgfältiger und zweckmässiger der Transport vorbereitet und geleitet wird, desto sicherer kann man auf einen guten Heilungsvorgang rechnen. Stromeyer erzählt, dass in dem schleswig-holstein'schen Feldzuge Niemand so gute Resultate von den Amputationen grosser Glieder gehabt habe, als Langenbeck nach der Schlacht von Schleswig, wo der Kampf ganz in der Nähe der Lazarethe Statt fand. —

Die Einflüsse des Klimas auf den Wundverlauf sind zwar noch nicht gründlich bekannt, doch stimmen alle erfahrenen und unter den

verschiedenen Climaten beschäftigt gewesenen Kriegschirurgen darin überein, dass die Heilung der Schusswunden in den südlichen Climaten weit rascher vor sich gehe (Baudens, Guthrie, Larrey), und dass die schwersten Complicationen derselben (wie Hospitalbrand, Pyaemie) daselbst seltener beobachtet werden. Dieselbe Erfahrung haben auch die Militärärzte gemacht, welche sich bei der unglücklichen mexikanischen Expedition betheiligt hatten. Keinem Zweifel unterworfen sind die nachtheiligen Einflüsse bedeutender Temperaturschwankungen auf Schusswunden. Die Winterfeldzüge werden schon desshalb eine grössere Sterblichkeit in den Lazarethen ergeben, weil man die Kranken schwieriger transportiren, evacuiren und an die frische Luft bringen kann. —

Nicht hoch genug anzuschlagen ist die Beschaffenheit des Lazareths, in welchem der Blessirte behandelt wird, für die Prognose der Schussverletzungen. Dass schlecht gelegene, dürftig ventilirte, unsauber gehaltene, überlegte Lazarethe zu Brutstätten von zymotischen Krankheiten, von Pyämie und Hospitalbrand werden, ist zu bekannt, als dass wir noch die furchtbaren Beweise dafür aus der Litteratur anzuführen brauchten. Eigenthümlich ist aber die Erscheinung, dass bestimmte, anscheinend nicht ungünstig angelegte und sorgfältig gepflegte Hospitäler oder gewisse Sääle, oder auch nur bestimmte Betten in denselben auffallend ungünstigere Heilungsresultate geben, als andere. Zuweilen ergiebt sich bei sorgfältiger Nachforschung eine versteckte Unsauberkeit von Seiten des Wachtpersonals, die frühere Anwesenheit von Kranken, die einen Infectionsheerd zurückliessen, ungünstige Verhältnisse in den Latrinen, oder dem Erdboden, worauf das Hospital steht. Improvisirte kleine Lazarethe in Pavillonform bieten meist günstigere Bedingungen für den Wundverlauf, als frühere Civilspitäler und zu Lazarethen umgewandelte Casernen und Schulen. —

Wir hatten bereits Gelegenheit, den ungünstigen Einfluss der gleichzeitig herrschenden Krankheiten auf den Wundverlauf und das intime Verwandtschaftsverhältniss zwischen Cholera, Typhus, Hospitalbrand und Pyämie kennen zu lernen. —

§. 160. Hat man alle diese Verhältnisse bei der Stellung der Prognose einer Schussverletzung gewissenhaft in Rechnung gebracht, so hängt nun vorwaltend noch die Vorhersage bei Schusswunden von dem Ort, der Art und der Behandlung derselben ab. Die Statistik hat zur Genüge gezeigt, dass die Sterblichkeit bei Schussverletzungen je nach der betroffenen Körperregion eine sehr verschiedene ist. Wir geben in der beifolgenden Tabelle eine Uebersicht der Lethalität der Schussverletzungen in den Lazarethen nach den betroffenen Körperregionen, wobei indessen nicht zu vergessen ist, dass die vervollständigenden Zahlen aus den Schlachtfeldern dabei fehlen.

Taf. I.

Mortalität bei Schussverletzungen nach den verschiedenen Körpertheilen.

Verletzter Körpertheil.	Krimkrieg.		Erster schleswig-holstein'scher Krieg nach Djoerup.	Zweiter schlesw.-holstein'scher Krieg nach Löffler.		Amerikanischer Unionskrieg Circ. 6.	Italienischer Krieg nach Demme.	Indische Kriege nach Williamson.	Verwundete nach der Schlacht bei Chicamanga nach Moses.	Verwundete n. d. Schlacht bei Langensalza nach Stromeyer.	Mittlere Mortalität.
	Franzos.	Engländ.		Preussen	Dänen						
Kopf	22,6%	13,1%	16,7%	9,2%	18,3%	13% (?)	15,65%	0, 9%	13,2%	10,7%	11,7%
Hals	33,6%	4,1%	7,2%	10,0%	7,6%	14% (?)	10,40%	—	5 %	14,2%	18,8%
Brust	30,7%	28,5%	—	40,8%	67,2%	73% (?) [2]	12,31% [1]	6, 6%	25 %	29,2%	36,8%
Unterleib und Becken	30,3%	50,1%	—	57,2%	64,0%	74% (?) [2]	17,47% [1]	25 %	24,2%	26 %	40,7%
Wirbelsäule u. Rücken	34,6%	13,5%	—	29,3%	40,0%	—	—	—	19,2%	—	26,7%
Obere Glieder	20,4%	10,6% (Obere u. Untere Glieder)	33,4%	8,7%	19,5%	—	3,06%	0,47%	9,9%	7,5%	16,9%
Untere Glieder	36,5%		36,1%	12,5%	31,8%	—	5, 7%	0,85%	14,5%	13 %	18,6%

Anmerkung. [1]) Es müssen, wenn die Zahlen Demme's sonst Glauben verdienen, darnach eine sehr grosse Zahl der an Brust und Bauch durch Schusswaffen Verletzten auf den Schlachtfeldern gestorben sein, so dass nur noch die Leichteren in die Lazarethe gelangten.

[2]) Es sind hierbei nur die perforirenden Brust- und Bauch-Schusswunden in Rechnung gestellt.

Demnach sind die gefährlichsten Schussverletzungen in der Lazarethbehandlung die an der Brust und dem Bauche befindlichen, ihnen zunächst stehen die Schussverletzungen der Wirbelsäule und des Rückens, dann folgen an Gravidität die des Kopfes und der unteren Extremitäten, die relativ günstigsten scheinen die Schusswunden am Halse und den oberen Extremitäten zu sein.

§. 161. Das Hauptgewicht bei Stellung der Prognose ist aber auf die Art und den Umfang der Schussverletzung zu legen. Die unheilvollsten Schussverletzungen sind die perforirenden Höhlenwunden. Unter ihnen sind die Schussverletzungen des Gehirns, Rückenmarkes und der Bauchhöhle wieder die gefahrvollsten, ja man kann dieselben zu den absolut tödtlichen rechnen, wenn sie einigermassen umfangreich sind. Im nordamerikanischen Kriege starben von den Schädelverletzten 83,7 %, in der Krim 73,7 % Franzosen und 91 % Engländer, im zweiten schleswigholstein'schen Kriege 55,8 %, war aber das Gehirn dabei stark verletzt: 97,05 %. Von perforirenden Bauchwunden starben in Italien 85,18 %, im nordamerikanischen Kriege 74 %. Schwartz hatte auch behauptet, dass alle Lungenverwundeten a priori zu den Todten zu zählen seien, es hat indessen schon Stromeyer gezeigt, dass diese Anschauung doch zu schwarz ist. Von den perforirenden Brustwunden starben in Italien 61 %, in Nordamerika 73 %. Die tödtlichsten Verletzungen der Lungen sind Schusscanäle mit zurückbleibendem Projectil. — Den perforirenden Höhlenwunden stehen an Gefährlichkeit zunächst die Gelenkschussverletzungen und unter ihnen sind die Verletzungen des Knie- und Hüftgelenkes unstreitig die gefahrvollsten; darauf folgen in der Gefährlichkeitsscala die Schussfracturen, unter welchen wieder die des Oberschenkels und der Beckenknochen die erste Stelle einnehmen. Die Prognose der Schussfracturen ist im Allgemeinen hauptsächlich bedingt durch den Umfang, den Ort und die Art der Fractur, die Beschaffenheit des Knochengewebes, den Zustand der Weichtheile etc.

§. 162. Einen sehr grossen Einfluss auf den Ausgang der Knochen- und Gelenk-Schussverletzungen übt aber auch die Art der Behandlung, die Nothwendigkeit und der Zeitpunkt operativer Eingriffe etc., worauf wir später eingehender zurückkommen werden. Sind auch die Schussverletzungen des Hüft- und Kniegelenkes und die Schussfracturen des Oberschenkels weitaus die gefährlichsten, so kann doch eine richtige Behandlungsmethode manche Gefahr abwenden, wie die folgende Tafel zeigt:

Aus derselben geht hervor, dass bei der Behandlung der im Allgemeinen höchst ungünstigen Hüftgelenkschussverletzungen die Exarticulation und Resection noch die relativ günstigsten Resultate ergeben haben. Bei der Oberschenkelschussfractur ergiebt dagegen durchschnittlich die conservative Behandlung die günstigste Mortalität, die Resectionen in der Continuität die ungünstigste, zwischen beiden steht die Amputation, deren Gefahr mit der Entfernung vom Rumpfe abnimmt, stets aber noch sehr gross bleibt. Bei den Kniegelenkschussverletzungen giebt die conservative Behandlung und die Amputation durchschnittlich gleiche, immerhin sehr trübe Resultate, die ungünstigsten aber die Resection, zwischen ihnen steht die Exarticulation.

Tab. II.

Uebersicht der Mortalität, bei den Schussverletzungen des Hüftgelenkes, Oberschenkelknochens und Kniegelenkes, je nach der Behandlungsmethode.

Art der Verletzung.	Behandlungs-Methode.		Schleswig-Holstein I.	Krim.	Italien.	Nord-Amerika.	Langensalza.	Zusammenstellung aller älteren Beobachtungen der Art.	Indien.	Mittlere Sterblichkeit
Hüftgelenk-Schussverletzungen.	Exarticulationes		85,6 %			85,8 %	—	89,3 %	—	87,4 %
	Resectiones		100 %			83,3 %	—	90,9 %	—	92,6 %
	Conservative Behandlung		100 %			100 %	—	—	—	100 %
Oberschenkel-Schussfracturen.	Oberes Drittel.	Amputation	—	94 %	87,16 %	75 %	—	—	—	84,5 %
		Resect. in contin.	—	—	—	72 %	—	—	—	72 %
		Conserv.Beh.	—	61,1 %	58,14 %	71,8 %	—	—	—	64,9 %
	Mittleres Drittel.	Amputation	—	94,06 %	72,15 %	54,8 %	—	—	—	74 %
		Resect. in contin.	—	—	—	86,6 %	—	—	—	86,6 %
		Conserv.Beh.	—	48,8 %	60,87 %	55,4 %	—	—	—	54,8 %
	Unteres Drittel	Amputation	—	Engl. 55 % Franz. 90 %	61,6 %	47,4 %	—	—	—	68,7 %
		Resect. in contin.	— —	—	—	50 %	—	—	—	50 %
		Conserv.Beh.	—	34,7 %	43,42 %	57,7 %	—	—	—	46,2 %
	Unbestimmt	Amputation	—	—	89,74 %	—	—	—	—	—
		Conserv.Beh.	—	78,9 %	—	—	—	—	—	—
Oberschenk.-Schussfract. und Kniegelenkverletz. zusammengenommen.	Amputation.		60,1 %	—	—	—	52,5 %	—	—	—
	Conservative Behandlung.		63,4 %	—	—	—	26,5 %	—	—	—
Kniegelenk-Schussverletzungen.	Exarticulat. im Kniegelenk.		—	88,2 %	—	55,17 %	—	—	—	71,6 %
	Amputatio femoris.		—	—	61,6 %	72,2 %	—	—	—	66,9 %
	Resectio genu.		100 %	100 %	—	90 %	—	—	100 %	95 %
	Conservative Behandlung.		79,1 %	73,1 %	74,3 %	83,7 %	—	—	46,1 %	64,9 %

Tab. III.

Uebersicht der Mortalität, bei den Schussverletzungen der Knochen und Gelenke am Unterschenkel und Fuss, je nach den Behandlungsmethoden.

Ort der Verletzung.	Behandlungs-Methode.	Schleswig-Holstein I.	Krim.	Italien.	Nord-Amerika.	Langensalza.	Mittlere Mortalität.
Schussfracturen der Unterschenkelknochen.	Amputation.	39,1 %	51,5 %	38,8 %	26,02 %	100 %	63 %
	Resectio in continuitate.	53,7 %	—	71,4 %	19,3 %	—	45,3 %
	Conservative Behandlung.	10,3 %	—	21,4 %	—	25 %	17,6 %
Schussverletzungen des Tibio-tarsal-Gelenkes.	Exarticulationen.	50,0 %	43,8 %	—	13,43 %	—	31,7 %
	Amput. cruris im untern Drittel.	—	55,4 %	25 %	—	—	40,2 %
	Resectionen.	—	—	—	33,3 %	—	33,3 %
	Conservative Behandlung.	23,8 %	60,5 %	17,6 %	—	—	39,0 %
Schussverletzungen der Fussknochen und Zehenknochen.	Exartic. u. Amputationen.	27,2 %	45,6 %	21,7 %	1,8 %	0 %	22,8 %
	Resectio in continuitate.	—	—	—	19,23 %	—	19,23 %
	Conservative Behandlung.	11,11 %	30,6 %	18,64 %	—	10,8 %	20,7 %

Hieraus ergiebt sich im Allgemeinen, dass für die Schussfracturen der Unterschenkelknochen die conservative Behandlung in prononcirter Weise die günstigsten, die Amputation dagegen die ungünstigsten Resultate ergeben hat. Bei den Schussverletzungen des Tibio-Tarsal-Gelenkes dagegen haben Exarticulationen und Resectionen die relativ besten, die conservative Behandlung und Amputation die ungünstigsten Resultate gegeben. Bei den Schussverletzungen der Fuss- und Zehenknochen sind alle Behandlungsarten durchschnittlich von gleichem Werthe gewesen.

Tab. IV.

Uebersicht der Mortalität bei den Schussverletzungen der Knochen und Gelenke der obern Extremitäten je nach der Behandlungsmethode.

Ort der Verletzung.	Heil-Methode.		Schleswig-Holstein I.	Krim.	Italien.	Schleswig-Holstein II.	Nord-Amerika.	Langensalza.	Paris 1848.	Mittl. Sterblichk.
Schultergelenk-Schusswunden.	Exarticulation.		30,0 %	Engl. 31,1 % Franz. 65,2 %	42,86 %	100 %	39,24 %	—	33,3 %	65 %
	Resectio artic. humeri.		36,84 %	Engl. 18,8 % Franz. 55,3 %	34,62 %	57,5 %	67,5 %	Alle geheilt.	—	33,7 %
	Conservative Behandlg.		62,5 %	63,46 %	67,44 %	85,7 %	—	75 %	—	74,1 %
Schussfract. der Oberarmknochen.	Exarticulatio humeri.		—	—	—	50 %		100 %		75 %
	Amputatio humeri.		62,5 %	Engl. 21,1 % Franz. 53,2 %	29,5 %	53,8 %	21,24 %	16,6 %		39,5 %
	Resectio in continuitate humeri.		44,44 %	50 %	57,14 %	60 %	24 %	—	—	42 %
	Conservative Behandlg.		17,24 %	—	19,9 %	20,7 %	30 %	36,3 %		26,7 %
Schussverletzungen des Ellenbogengelenkes.	Exarticulatio	humeri.	—	—	19,7 %	—	—	—	—	19,7 %
		cubiti.	—	19,2 %	—	100 %	—	—	—	59,6 %
	Amputatio humeri.		—	—	19,7 %	50 %	—	—	—	34,8 %
	Resectio cubiti.		12,2 %	26,3 %	—	30 %	21,67 %	19 %	31,25 %	22,2 %
	Conservative Behandlg.		—	56,6 %	64,2 %	66,7 %	—	0 %	—	33,3 %
Schussfrct. der Unterarmknochen.	Amputatio	antibrachii.	14,2 %	Engl. 6,2 % Franz. 53,8 %	33 %	50 %	16,52 %	0 %	28,6 %	26,9 %
		humeri.	—	—	—	100 %	—	—	—	100 %
	Conservativ exspectative Behandlung	beider Knochen.	0 %	—	24,1 %	7,1 %	—		—	12,0 %
		Radius.	0 %	—	10,2 %	13,0 %	—	15,3 %	—	6,5 %
		Ulna.	4,3 %	—	10 %	0 %	—		—	5,1 %
	Resectio in continuitate	Ulnae.	0 %	—	16,6 %		13,79 %	—	—	8,3 %
		Radii.	0 %	—	22,2 %	50 %	10,57 %	—	—	11,1 %
		beider Knochen.	—	—	—		17,24 %	—	—	17,24 %
Hand.	Exarticul. u. Amputation.		50 %	48,6 %	41,6 %	0 %	5,5 %	—	—	25 %
	Resection.		—	—	—	10,3 %	—	—	—	10,3 %
	Conservative Behandlg.		1 %	—	11 %	33 %	—	—	—	17 %
Finger.	Amputation.		0 %	17,6 %	7,3 %	0 %	1,60 %	0 %	42 %	21 %
	Conservative Behandlg.		3,03 %	—	4,6 %	6,2 %	—	0 %	—	3,1 %

Aus der letzten Tafel ergiebt sich, dass für die Schussverletzungen des Schultergelenkes die Resection weitaus die besten Resultate giebt, sehr ungünstige dagegen die conservative Behandlung, zwischen beiden steht die Exarticulation, deren Prognose freilich auch sehr trübe ist. Bei den Schussfracturen des Oberarms giebt die conservative Behandlung wieder die günstigste, die Resection in der Continuität die ungünstigste Behandlung, zwischen beiden steht die Amputation. Es gilt für den Oberarm also fast dasselbe, wie für den Unterschenkel. Für die Ellenbogengelenkschussverletzungen gilt dasselbe, wie für die des Schultergelenks, die Resection giebt die günstigsten, die Amputation und conservative Behandlung durchschnittlich ungünstigere Resultate. Für die Schussfracturen des Unterarmes und der Hand giebt stets die conservative Behandlung die geringste Mortalität, die Amputation die grösste.

Wir kommen bei der Behandlung der Schussverletzungen eingehender auf diese Verhältnisse zurück.

Endlich wird die Prognose der Schussverletzungen noch im weiteren Verlaufe durch die secundären Ereignisse, welche wir im Cap. V. abgehandelt haben, beständig modificirt. Es kann bei dem Eintritt derselben im Verlaufe einer anscheinend unbedeutenden Schusswunde das Leben des Verletzten auf's Schwerste gefährdet oder rettungslos untergraben werden.

§. 163. Auch die Genesenden behalten nicht selten einen dauernden oder vorübergehenden Nachtheil von der Schussverletzung zurück. Wir haben bereits unter den Ausgängen der verschiedenen Schussverletzungen einen Theil derselben kennen gelernt, brauchen daher hier nur noch Einiges nachzuholen. Sehr störend wirken oft beträchtliche, mehr oder weniger verwachsene Narben der Hautdecken und des Zellgewebes, welche nach grösseren Substanzverlusten durch Projectile, besonders grobes Geschoss, oder durch secundäre Ereignisse, besonders brandige Phlegmonen, Hospitalbrand etc. erzeugt, einzutreten pflegen. Dieselben bedingen Stellungsabnormitäten der getroffenen Theile, Verengerungen von Canälen und Functionsstörungen der betroffenen Gewebe. Nach Boudin's Zusammenstellung aus dem Invalidenhause zu Paris machten derartige Fälle in zwanzig Jahren 10% der Invaliden aus. In der Mehrzahl der Fälle werden dergleichen Narben empfindlich bei feuchter Witterung (Kalender der Narben). Verschiedenen Zerrungen und Reibungen ausgesetzt exulcerirt die grosse, adhärente, tief eingreifende Narbe leicht und geht in Mortification über. Mit Recht sind in dieser Beziehung die prominirenden Narben, welche nach Knochenschussverletzungen besonders an den Füssen und Händen zurückbleiben, berüchtigt. Dieselben werden zuweilen im ganzen Leben nicht ganz heil. Wenn die vernarbte Stelle gross und sehr gespannt ist, so bleiben bisweilen in derselben einzelne central gelegene Stellen von Silbergroschen- bis Thaler-Grösse zurück, welche nicht heilen wollen, oder nur auf kurze Zeit sich schliessen und immer wieder aufbrechen.

In nicht seltenen Fällen hat man nach Schussverletzungen durch narbige und fettige Processe Atrophien und Verkürzungen der Muskeln eintreten sehen. Dadurch werden Schiefstellungen und Lähmungen der Gliedmassen bedingt, welche ihre Gebrauchsfähigkeit aufheben. Durch den Verschluss oder die Verengerung der Gefässbahnen hat man Atrophien der Theile, Varicositäten, chronische Oedeme, Elephantiasis etc. den Schussverletzungen folgen sehen. Endlich wird ja auch

durch die Folgezustände der Nerven-, Knochen- und Gelenkschussverletzungen und durch die im Felde vorgenommenen verstümmelnden und conservirenden Operationen ein ganzes Heer von Invaliden und Krüppeln geschaffen.

Capitel VII. Die Behandlung der Schusswunden.

A. Auf dem Schlachtfelde.

a. Einrichtung und Arbeits-Eintheilung auf den Verbandplätzen.

Litteratur. Neudörfer, Beck, Pirogoff, Löffler, Lücke, Heine, Legouest an den angeführtenStellen. — Rose: Arch. f. kl. Chirurg. VII. S. 883. — R. Volkmann: Handbuch der Chir. von Billroth und Pitha II. S. 393. — Lücke: Berl. kl. Wochenschr. 1866 Nr. 39. — Weber: Deutsche Klinik 1867 Nr. 20. — Tueske und Troetzscher: Wiener militärärztliche Zeitung 1866 Nr. 35 und 44. — Robin und Collin: Gaz. des hôpitaux 1866 Nr. 116. — Billroth und Langenbeck: Deutsche Klinik 1859. — Tobold: Deutsche Klinik 1862 Nr. 6. — Brinkmann: die freiwillige Krankenpflege, Berlin 1867. Enslin. — Howard: Amer. med. Times N. S. VII. 14. Oct. 1863. — Longmore: Lancet I., 1. Januar 1864. — K. Fischer: l. c. p. 103.

§ 164. Wir haben bereits früher (§. 9) erwähnt, dass der Schwerpunkt der feldärztlichen Thätigkeit bei der modernen, blutigen Kriegsführung auf die Verbandplätze fällt. Die dem Arzte hier gestellte Aufgabe ist unstreitig die schwerste, welche es überhaupt für denselben giebt. Er soll schnell helfen, ohne die Mittel verfügbar zu haben, über die er in guten Tagen gebietet, er soll entschlossen und bewusst handeln, ohne Aufschub, ohne Rath in den schwierigsten Fällen, er soll ruhig bleiben in der Unruhe der Schlacht und im Angesicht des Todes, er soll Ausdauer und Freudigkeit behalten, so hoch auch die Arbeit sich thürmt, so mühselig und erschwert sie auch ist. Desshalb sollten nur erfahrene, gewandte und kräftige Chirurgen auf den Verbandplätzen beschäftigt und Letztere mit besonderer Sorgfalt angelegt, zweckmässig eingerichtet, gut ausgestattet und mit Sachkenntniss und grosser Hingebung geleitet werden.

Die ärztliche Hülfe ist bei den verschiedenen Schussverletzungen ungleich dringlich. Man muss in dieser Hinsicht drei Reihen von Blessirten unterscheiden:

1) die Leichtverletzten. Hierzu gehören alle einfachen Fleischschüsse und die Schussfracturen der kleineren Knochen an den oberen Extremitäten, z. B. an Fingern und Händen. Bei diesen ist entweder gar keine Hülfe auf dem Verbandplatze nöthig, oder dieselbe eilt nicht und ist im Nothfall auch von ungeübteren Leuten z. B. Sanitätssoldaten zu verrichten.

2) Die hoffnungslos Verletzten. Hierher gehören solche Verwundete, bei denen ein bedeutender Theil der Bauchwand mit Entblösung, Vorfall und Verletzung der Eingeweide, oder eine oder beide Extremitäten mit dem Becken fortgerissen, beide Lungen durchschossen, das Herz getroffen oder die nervösen Centralorgane umfangreich zerstört sind. Dieselben sterben entweder bald, oder der Todeskampf dauert nur noch einige Stunden; sie verlangen daher eine schnelle Hülfe, doch hat dieselbe nur der Euthanasie zu genügen und kann auch von ungeübteren Leuten, z. B. Sanitätssoldaten, verrichtet werden.

3) Solche Verletzte, bei denen eine operative Hülfe oder ein grösserer Verband nöthig ist. Diese Categorie von Blessirten muss von dem Arzte allein berathen werden und nimmt seine ganze Kraft und Zeit in Anspruch, natürlich in ver-

schiedenem Grade und ungleicher Dringlichkeit. Bei einem Theile erfordert die drohende Lebensgefahr eine unaufschiebbare Hülfe. Hierher gehören alle bedeutenden Blutungen, Abreissungen grösserer Gliedmassen an Stellen, wo noch Amputationen und Exarticulationen möglich sind, Kehlkopf- und Brustverletzungen, welche von grosser Athemnoth gefolgt sind etc. Kommt die Hülfe hier nicht auf der Stelle und sehr schnell, so ist sie überhaupt zu spät. Bei einem anderen Theile von Blessirten ist zwar die Hülfe dringend, doch nicht so ganz unaufschiebbar. Dahin gehören die Fälle, in denen primäre Operationen verrichtet werden müssen bei Kniegelenkschussverletzungen, umfangreichen Zerreissungen der Weichtheile und Fracturen grösserer Knochen, Kopfwunden mit Depressionen, Hieb-, Stich- und Lappenwunden, Verletzungen der Harnröhre und Harnblase etc. Wartet man bei diesen Verletzungen einige Zeit, so verliert die Operation zwar immer etwas an ihren günstigen Chancen, doch kommt es dabei auf Stunden nicht an. Bei einer dritten Reihe von Fällen endlich ist die unmittelbare chirurgische Hülfe nur eines schadlosen und bequemen Transportes wegen vorzüglich indicirt. Hierher gehören alle Schussfracturen, besonders die an den unteren Extremitäten. Auch diese Hülfe darf zwar nicht zu lange verschoben werden, weil sonst starke Schwellung und Entzündung an dem verletzten Gliede eintreten könnte, doch eilt dieselbe unter allen, zu dieser Categorie gehörenden Verletzungen am wenigsten. —

Will man also dem Hülfsbedürfnisse aller Blessirten genügen, so muss man, wie aus dem Vorhergehenden erhellt, mindestens zwei Stationen anlegen, auf denen ihnen dieselbe gewährt werden kann. Die eine derselben (Nothverbandplatz) muss in nächster Nähe der Gefechtslinie liegen, damit den Blessirten, welche eine ganz unaufschiebbare Hülfe verlangen, dieselbe auch in wirksamer Weise gebracht werden kann. Derselbe wird 800—1000 Schritt hinter der Gefechtslinie etablirt und zwar für jede kämpfende Brigade einer. Man sucht dazu eine möglichst gedeckte Stelle aus, je näher man der Schlacht bleiben kann, desto besser. Doch muss das ärztliche Personal sowohl, als auch die Blessirten vor Verletzungen durch Kugeln auf demselben gesichert sein. K. Fischer erzählt: Bei Uettingen schlugen die baierischen Kugeln in den, in einem Gebäude aufgeschlagenen preussischen Ambulance-Verbandplatz, in Aschaffenburg regnete es Kugeln in den, mit einer Mauer umgebenen Garten einer Villa, in welcher der baierisch-österreichische Verbandplatz etablirt war. Dies ist stets ein Fehler in der Anlage des Verbandplatzes, weil dadurch die Arbeit der Aerzte behindert und gefährdet wird. Gern legt man die Nothverbandplätze in der Nähe von guten Strassen und von Wasser an. Das auf demselben wirkende ärztliche Publikum bilden die Truppenärzte, welche beim Beginne der Schlacht an einer vorher bezeichneten Stelle zusammentreffen. Dass bei den meisten Armeen noch Aerzte den Truppen in die Schlacht folgen müssen, ist eine unverantwortliche Barbarei und eine Vergeudung von der, im Felde so hoch nöthigen und unersetzlichen ärztlichen Kraft. Man sollte vielmehr alle Truppenärzte zu den Arbeiten auf den Verbandplätzen herbeiziehen. Zur Einrichtung des Nothverbandplatzes genügen die Medicinkarren, welche die Truppen bei sich führen und demgemäss eingerichtet werden müssen. Jeder Arzt muss mit einem Amputationsbesteck in bequemer und gedrängter Zusammensetzung und mit den Instrumenten zur Unterbindung grösserer Arterien und zur Anlegung von Nähten versehen sein. Das Verband- und Transportmaterial wird dem Nothverbandplatze, mit Ausnahme einiger Krankentragen und den nothwendigsten Requisiten für einen einfachen Verband, die sich im Medicinkarren finden, von den Hauptverbandplätzen geliefert und fortwährend ersetzt. Zum

Transporte der Blessirten stossen zum Nothverbandplatze gleich beim Beginne der Schlacht die aus den Truppen designirten Krankenträger, bis die Sanitätssoldaten zur Stelle sind. Die Lage der Nothverbandplätze, zwei für jede Division, muss den Truppencommandeuren gemeldet und durch die Schweizerfahne markirt sein. Auf denselben wird nur die dringendste Hülfe, welche gar keinen Aufschub leidet, gewährt: es werden also die abgerissenen Gliedmassen völlig gelöst, die stark blutenden Gefässe unterbunden, wenn die Blutung nicht durch Anlegung eines Tourniquets oder eines Compressionsverbandes bis zur Ueberführung des Verletzten auf den Hauptverbandplatz sicher zum Stillstande gebracht werden kann. — Auf Kugelextractionen sollte man sich auf keinen Fall einlassen, ebenso wenig auf die Hülfeleistung bei den leichteren Verletzungen oder bei Schussfracturen. Nach den Veränderungen der Gefechtslinie ändert sich auch der Ort des Nothverbandplatzes. Der Chef desselben muss daher in beständiger Verbindung mit dem commandirenden General bleiben, welche am besten durch reitende Ordonnanzen vermittelt wird. Ist der Wechsel der Schlachtlinie ein sehr schneller, so bleibt bei den noch nicht abgefertigten Blessirten die nöthige Zahl von Aerzten zurück, welche nach vollendeter Arbeit erst nachrücken. Bei einem jähen Rückzuge der Truppen bringt man das Material in Sicherheit, die Aerzte bleiben aber bei den Verwundeten, weil heut zu Tage die Aerzte aller Armeen und ihre Arbeiten unter der schützenden Schweizerfahne stehen. —

§. 165. Der Haupt- oder Divisions-Verbandplatz wird 800 bis 1000 Schritt hinter dem Nothverbandplatze, also etwa 2000 Schritt hinter der Schlachtlinie etablirt. Je näher man bleiben kann, um so besser, weil dadurch der Transport der Blessirten aus der Schlachtlinie bis auf den Verbandplatz sehr erleichtert und die ärztliche Arbeit wesentlich beschleunigt wird. Wie nöthig eine möglichste Annäherung an die Schlachtlinie für die Wirksamkeit des Verbandplatzes ist, ergiebt sich aus folgender Berechnung Neudörfer's: Angenommen jeder Schwerverwundete müsste 1000 Schritt getragen werden bis zum Verbandplatze, so würden die Blessirtenträger 16 Minuten gebrauchen, um diesen Weg zurückzulegen, es könnten somit zwei Krankenträger in einer Stunde nur zwei Schwerverletzte an ihren Bestimmungsort bringen. Doch darf man auch wieder nicht zu nah der Schlachtlinie bleiben, weil der Arzt und der Blessirte vor Verletzungen gesichert und durch die Schlacht nicht beunruhigt werden dürfen. Mit besonderer Sorgfalt ist der Ort auszusuchen, an welchem man den Verbandplatz etablirt. Derselbe muss in der Mitte zwischen beiden Brigade-Nothverbandplätzen und den ersten Feldlazaretheinrichtungen liegen, noch besser ist es, wenn man ihn direct in Häusern oder Dörfern etabliren kann, in denen gleich die nöthigsten Feldlazaretheinrichtungen getroffen werden können. Das nachfolgende Schema versinnlicht die Lage des Hauptverbandplatzes am Besten (vide Fig. 81).

Ferner darf man den Hauptverbandplatz nicht in der Hauptrückzugslinie der Truppen anlegen, weil sonst beständige Störungen durch den nachfahrenden Train und eine grosse Verwirrung bei Rückwärtsbewegungen der Truppen eintreten würden. K. Fischer berichtet aus dem vorjährigen Kriege, dass bei Skalitz ein österreichischer Verbandplatz, welcher hinter einem hohen Abhange etablirt war, durch ein eigenes, zersprengtes Kürassierregiment arg beschädigt, dass bei Custozza den siegenden Oesterreichern von ihren momentan zurückweichenden Leuten ein Verbandplatz theils niedergerissen, theils überfahren, theils durch die Italiener gefangen genommen wurde, dass bei Königgrätz dem Personal eines Verbandplatzes nichts übrig

blieb, als schleunigst dem unwiderstehlichen Strome des zurückdrängenden Heeres nachzugeben und mitzufliehen, wenn es nicht zerstampft und zertreten sein wollte. Das Schicksal der armen Blessirten bei solchen Ereignissen kann man sich leicht ausmalen.

Fig. 81.

a. Schlachtlinie.
b. Nothverbandplatz: Entfernung von a: 800—1000 Schritt.
c. Hauptverbandplatz (Entfernung von b: 1000, von a: 2000 Schritt): c′, c″, c‴ die einzelnen Abtheilungen desselben, c′ für die Leichtverletzten.
d. Lazareth-Einrichtungen.
e. Zelte oder Häuser zur Lagerung der hoffnungslos Verletzten.

Endlich muss darauf Bedacht genommen werden, dass in der Nähe des Hauptverbandplatzes reichlich Wasser zu finden ist und dass die von dem Schlachtfelde aus zu demselben führenden Wege möglichst günstig für einen schonenden und schnellen Transport der Blessirten sind. Kann man in der Nähe bequemer Wasser- oder Schienenwege bleiben, so erreicht man damit die günstigsten Transportbedingungen. Ist es unmöglich, den Divisionsverbandplatz in Häusern einzurichten, so muss man sich eine vor Witterungseinflüssen möglichst gedeckte Stelle (Wald etc.) aufsuchen, für die ärztlichen Arbeiten Zelte aufschlagen und Vorrichtungen schaffen, um die hoffnungslos Verletzten bis zu ihrem Tode lagern zu können, damit dieselben nicht noch den Qualen weiterer Transporte und der Ungunst des Wetters ausgesetzt werden. Man deckt bei gutem Wetter den Boden unter schützenden Bäumen mit Stroh oder Heu und bettet die armen Opfer darauf, so gut als möglich. Bei schlechtem Wetter muss man sich Zelteinrichtungen oder Flugdächer für dieselben schaffen, wenn Häuser oder Wirthschaftsgebäude nicht in der Nähe sind. Im Winter aber ist es dringende Nothwendigkeit, selbst auf die Gefahr hin, sich dem Schlachtfelde bedenklich zu nähern oder etwas weit von demselben fern zu bleiben, die nächsten Häuser, Scheunen oder Kirchen zur Etablirung des Hauptverbandplatzes aufzusuchen, dieselben zu erwärmen und einzurichten, so gut es eben geht. Ge-

bildet wird der Hauptverbandplatz durch 15—20 vorher ausgesuchte, gut instruirte, nach bestimmten Grundsätzen übereinstimmend handelnde, sichere und geübte Chirurgen. Der Hauptverbandplatz bleibt mit den Nothverbandplätzen durch reitende Ordonnanzen in fortwährendem intimem Verkehr, ebenso mit den, hinter ihm etablirten Feldlazarethen. Den Bewegungen der Truppen braucht der Hauptverbandplatz nicht so ängstlich zu folgen, rückt die Schlachtlinie aber sehr stark vorwärts, so tritt der Hauptverbandplatz am besten in die Linie der Nothverbandplätze ein, während am ersten Orte der Etablirung einige Aerzte zur Pflege der Blessirten zurückbleiben. Für den Rückzug der Truppen gelten die oben auseinandergesetzten Regeln. Der Hauptverbandplatz muss mit allem Nöthigen reichlich und auf's Beste eingerichtet sein, und zwar besonders mit guten Transportmitteln. Um Wiederholungen zu vermeiden, geben wir hier gleich eine Gesammtübersicht über die Construction und die Brauchbarkeit der modernen Transportmittel.

I. Die Transportmittel.

Litteratur: Die citirten kriegschirurgischen Werke. M. Mayor: La chirurgie simplifiée T. I. Paris 1841. p. 563 u. 578. — Anweisung zur Transportirung schwer Verwundeter mit beschädigten unteren Gliedmassen. Herausgegeben von der k. k. oberfeldärztlichen Direction. Wien 1853. — K. Schiller: Verband- und Transportlehre für die kgl. 2te Sanitätscompagnie. Würzburg 1856. — Goercke, J.: Kurze Beschreibung der bei der königl. preussischen Armee stattfindenden Krankentransportmittel. Berlin 1814. — Percy: Dictionaire des sciences médicales 1814. T. VIII. p. 569. — Gräfe, C. F.; die Waffenbahre, Berlin 1824. — Boudin: Système des ambulances. Paris 1855. — Gurlt: Ueber den Transport Schwerverwundeter und Kranker im Kriege, nebst Vorschlägen über die Benutzung der Eisenbahnen dabei. Berlin 1860. — Derselbe: Handbuch der Lehre von den Knochenbrüchen. Berlin 1862. p. 367. — Derselbe: Militair-chirurgische Fragmente, Berl. kl. Wochenschrift 1864. Nr. 25. — D. J. Larrey: Mémoires. Paris 1817. tom. IV. p. 168. — Longmore: Report of the fitness for use in the brittish Service of a wheeled ambulance transport conveyance etc. Blaubuch 1863. Vol. 5. p. 505. — W. Roser: Ein Drahtbett für Schwerverletzte. Berl. kl. Wochenschrift 1866. Nr. 34. — Palasciano: Notice sur l'appareil-brancard. Paris 1865. — Roedlich: Entwurf zu einer sowohl für den Friedens-, als Kriegszustand dauernd bleibenden Transportirungsanstalt für Kranke und Verwundete. Aachen 1815. — Wendt: Ueber Transportmittel der verwundeten und kranken Krieger. Kopenhagen 1816. — Guggenberger: Der Bauernwagen als Säntte. Innsbruck 1832. — Bacmeister: Handbuch der Sanitätssoldaten. Braunschweig 1867. — Neudörfer: Anhang zur Kriegschirurgie. Leipzig 1867. p. 350. — Circ. Nr. 6. p. 80. — Löffler: Der Transport der Blessirten auf Eisenbahnen. Preussische Milit. Zeit. 1861. — Evans: La commission sanitaire des états-unis. Paris 1865. — A. Meissner: Allg. milit. Zeit. 1864. Nr. 3. —

A. Für den Transport auf kürzere Strecken.

§. 166. Alle Bestrebungen und Fortschritte der Kriegsheilkunde, alle Bemühungen der conservativen Chirurgie können nur Sinn und Bedeutung gewinnen, wenn dem Verletzten vom ersten Augenblicke an die grösste Sorgfalt zugewendet wird. Von einem frühzeitigen, schnellen und schonenden Transport ist der Erfolg der späteren Behandlung hauptsächlich abhängig und die Misshandlungen, welche die Wunden und die Verwundeten auf verspäteten, trägen, rohen Transporten erfahren, sind meist durch kein Mittel wieder zu beseitigen. Man hat daher schon frühzeitig darauf gesonnen, wie man die Blessirten am schonendsten und schnellsten aus der Schlacht in eine kunstgerechte Pflege ihrer Wunden

bringen könnte. Es haben sich für diesen humanen Zweck mit der Zeit immer mehr Wege in wachsender Vervollkommnung erschlossen. Wir wollen dieselben nun nacheinander kennen und würdigen lernen.

1. Der Transport der Blessirten durch Menschenkräfte.

Fast alle Armeen der civilisirten Nationen besitzen heut zu Tage Kranken- oder Blessirten-Träger, welchen die Aufgabe zuertheilt ist, die Verletzten auf den Schlachtfeldern aufzuheben und zum nächsten Verbandplatze zu befördern. Man sah nämlich bald ein, dass man es der ungeübten Hand des Waffengefährten nicht überlassen durfte, dem blutenden Kameraden die erste Hülfe zu bringen. Es würde dabei in der Hitze des Gefechtes wenig auf den gefallenen Kameraden geachtet oder demselben doch im besten Falle eine sehr fragliche Hülfe zu Theil, ausserdem aber die Reihe der Kämpfenden überflüssig gelichtet und für ein feiges Zurückbleiben ein anständiger Vorwand geschaffen werden. So heilsam und segensreich das Institut der Kranken- und Blessirten-Träger an sich auch ist, so hängt die volle Wirksamkeit desselben während und nach den Schlachten doch von gewissen Bedingungen ab. Es muss nämlich zuvörderst für eine hinreichende Zahl von Krankenträgern gesorgt sein. Die bisherigen Sätze (132 per Armee-Corps) sind viel zu niedrig gegriffen und das Abcommandiren von Mannschaften aus der Compagnie zur Unterstützung und Beihülfe, wie es in der preussischen (2 per Compagnie), östreichischen und bairischen (3 per Compagnie) Armee üblich ist, erscheint bei der geringen Uebung und dem fraglichen Interesse dieser Leute als eine durchaus unzureichende Massregel. Die Russen sollen zuletzt in der Krim 100 Bahrenträger für jedes Regiment — etwa 400 für die Division — ausgerüstet haben (?). Rechnet man 10% Verwundete und 5%, welche gefahren oder getragen werden müssen, so kommen auf 12000 Fechtende 600 zu Transportirende. Rechnet man weiter 4 Mann für den Transport eines Verwundeten bis zum Hauptverbandplatze, so wären, wenn der Hin- und Rückweg ½ Stunde in Anspruch nimmt, durch 200—400 Träger in zwei Stunden 300—600 Verwundete zu transportiren. Bringt man aber dabei noch die mannigfachen Störungen, die Ermüdung der Leute, die wachsende Entfernung des Kampfes mit in Rechnung, bedenkt man, dass dem Sieger noch der grösste Theil der feindlichen Verwundeten zufällt, so erhellt, dass sich die Arbeit doch sehr in die Länge ziehen kann und eine Zahl von Blessirtenträgern unter 500 per Armeecorps durchaus ungenügend erscheint (Fischer).

Ferner müssen die Blessirtenträger zweckmässig ausgerüstet sein. Zwar ist der Transport der Blessirten auf kurze Strecken ohne grosse Hülfsmittel möglich. Die an den oberen Extremitäten Blessirten müssen so wie so durchschnittlich zu Fusse das Schlachtfeld verlassen. Die an den unteren Extremitäten leichter Verletzten können auch mit Unterstützung eines Stockes oder Krücken den Verbandplatz aufsuchen. Unter ihnen kann einer dem andern helfen, bis man müheselig das Ziel erreicht. Fischer und Comp. in Heidelberg haben verstellbare Krücken zu diesem Zwecke construirt, die sehr leicht gebaut sind, mit einer bogenartigen Vorrichtung den Boden berühren und schnell allen Grössen angepasst werden können. Auch die schwerer an den unteren Extremitäten Verletzten können durch das sogenannte Spannenmessen (Schiller) sich nothdürftig kurze Strecken weit selbst fortbewegen und so in geraumerer Zeit nahe gelegene Verbandplätze erreichen. Es besteht diese Art der Fortbewegung darin, dass der auf dem Boden sitzende Patient bei Verletzung der einen Unterextremität, die Ferse der andern unverletzten zum Haupt-

stützpunkte wählt, um, mit Zuhülfenahme der auf dem Boden sich stützenden Arme und Hände, den Rumpf sowohl als die Extremitäten fortzuschieben. Hat Patient dabei keine Hülfe, so kann er nur die Rückwärtsbewegung in der Art machen, dass er die gesunde untere Extremität, stark im Kniegelenk gebeugt, in der Nähe des Gesässes auf den Boden stemmt und den auf beiden Seiten schwebend erhaltenen Rumpf durch Streckung der Gliedmassen rückwärts schiebt, wobei die verletzte Extremität nachgezogen wird. Besser noch ist es, wenn dabei von einem Krankenträger das verletzte Glied mit den blossen Händen, oder in einem Taschentuche oder auf einem Brettchen unterstützt wird, wobei derselbe allen Bewegungen des Verletzten vorsichtig folgen muss. Auch auf dem Rücken kann der Krankenträger den Blessirten tragen, wenn ihm weitere Hülfsmittel fehlen. Doch gehört dazu eine ungewöhnliche Kraft und eine sorgfältige Fixirung des verletzten Gliedes. Fischer und Comp. haben dazu eine Schulterbahre angegeben, welche aus einem, in der concaven Seite schwach gepolsterten Brett, an welchem zwei verschnallbare Traggurte befestigt sind, besteht. Darauf soll der Blessirte reitend getragen werden, wobei der Oberkörper desselben noch durch einen, um den Rücken verlaufenden und von dem Träger in den Händen fixirten Traggurt befestigt wird. Diese Schulterbahre ist indessen schwer zu besteigen und erleichtert das Tragen nur wenig. Endlich können die Blessirten auf den zusammengelegten Händen zweier Krankenträger sitzend getragen werden, wobei sie zur Stütze die Stirn der Träger mit den Händen und Armen umschlingen. Einen Tragkranz kann man aus dem Leibriemen eines Infanteristen bereiten, wenn man denselben in angemessener Weite zusammenschnallt. Auch aus einer doppelt zusammengelegten Säbelkoppel ist derselbe leicht herzustellen. Diesen Kranz fassen die Blessirtenträger mit den Händen, der Blessirte setzt sich darauf und schlägt seine Arme um die Träger. Eine bedeutende Erleichterung gewährt es, wenn man sich dabei durch Anwendung der Säbelkoppeln der Blessirtenträger, welche durch den Tragkranz geschlungen und von dem einen Blessirtenträger rechts, vom andern links getragen werden, einen Tragsessel bereitet (Bacmeister). —

Alle diese mehr oder weniger rohen Verfahren sind nur bei gänzlichem Mangel aller Transportmittel und bei grosser Nähe des Verbandplatzes anwendbar. Für weitere Transporte muss der Krankenträger bequemere Transportmittel bei der Hand haben. Dazu gehören

§. 167. a) die Krankentragen. Sollen dieselben ihren Zweck erfüllen, so müssen sie fest und doch nicht schwer, hinreichend gross und breit und doch sehr handlich, mit Fussvorrichtungen versehen und in grosser Zahl vorhanden sein. Niemals dürfen die Theile derselben auf verschiedene Leute vertheilt sein, wie Percy wollte, weil sonst ein Blessirtenträger vom anderen abhängig und ein grosser Theil der Tragen durch verfehltes Zusammenfinden ihrer Theile unbrauchbar wird. Hat man keine Bahren vorräthig, so kann man dieselben wohl extemporiren nach dem sinnigen, doch sehr complicirten Verfahren von Gräfe aus Infanterie-Gewehren, Sattelgurten, Ladestöcken und Soldatenmänteln (siehe Tafel V Fig. 26), oder einfacher und leichter in Form der sogenannten Wald- oder Bauern-Trage (siehe Tafel V Fig. 24), indem man zwei lange und zwei schmale Knüppel durch Riemen zu einem Rahmen zusammenbindet und darüber alte Leinwand, Hemden, Mäntel oder verflochtene Baumzweige breitet. Aehnlich, nur etwas verfeinert ist die von Scymanowsky angegebene Trage construirt. Besser ist es aber

immer, man hat die Tragen in zweckmässiger Construction und gehöriger Menge gleich bei sich, weil dadurch viel Zeit erspart und der Transport auch viel zweckmässiger und schonender bewirkt wird. Da jede Armee fast ihre eigene Trage, wie jeder Geburtshelfer seine eigene Zange, hat, so müssen wir uns auf die Beschreibung der hauptsächlichsten Modificationen derselben beschränken.

Dieselben sind entweder ohne Füsse und aus einem Stück. Dazu gehört die Krankentrage der preussischen Armee nach Goercke (Taf. V Fig. 23) — ein Stück Zwillich, durch welches zwei, durch einzuhenkende Eisenstäbe mit einander zu verbindende Stangen gesteckt werden, — und die alte amerikanische (Taf. V Fig. 27) — zwei längliche Stangen durch Querstangen zu einem Rahmen vereinigt, darüber Zwillich fest ausgespannt und mit ledernen Tragriemen versehen. Erstere ist leicht aufstellbar und sehr bequem, letztere schwer zu transportiren und leicht zerbrechlich. Sehr compendiös ist die amerikanische halstead folding hand litter: sie hat keine Füsse, ist in der Mitte durch ein Charnier zusammenzuschlagen, sehr leicht und bequem zu transportiren.

Zweckmässiger ist es indessen, wenn die Tragbahre Füsse hat, damit man auf weiteren Transporten dieselbe hinstellen und sich ruhen kann. Die Füsse können fest sein, wie an Smiths Hand-litter (Fig. 28 Taf. V) und an der östreichischen Tragbahre, welche sehr kleine Füsse besitzt, mit Hanfgurten als Unterlage überspannt, mit braungefirnisstem Zwillich überzogen und mit einer stellbaren Rückenlehne und Traggurten versehen ist. Diese Bahren nehmen aber vielen Platz ein, zweckmässiger sind daher die Bahren mit beweglichen Füssen. Hierzu gehört die kleine Gefechtstrage von Neuss (Taf. V Fig. 25), — welche in der Mitte durch ein Charnier zusammengeschlagen und mit kleinen, durch Charniere hinaufzuklappenden Füssen versehen ist — und Neuss Wagenbahre (Fig. 33 Taf. VII), welche grosse, untereinander verbundene und durch Charniere hochzuschlagende, $18^1/_2''$ hohe und kleinere, feste, $5''$ hohe Füsse hat; der Kopf und Rückentheil derselben ist auf zwei Zahnleisten (c) stellbar, der Grund besteht aus Segeltuch, welches unten (d) lose ausgespannt ist und durch eine Rolle (bei e) straffer gespannt werden kann; das oberste Ende des Kopftheiles ist gepolstert und mit amerikanischem Leder überzogen. Diese beiden Tragen sind von grosser Schönheit und Zweckmässigkeit; letztere aber zu kostspielig und complicirt für die allgemeinere Verwerthung. Diese Tragen sind fast durchweg so eingerichtet, dass sie gleich als Lagerstellen für die Blessirten in dem entsprechenden Wagen für Schwerverletzte dienen können.

Sehr zweckmässig ist es auch, wenn die Tragen mit einem Schutzapparate für das Gesicht der Blessirten versehen sind. Derselbe muss aber einfach, billig, dauerhaft und leicht sein. Sehr einfach und ausreichend ist das von Behrend verbesserte Feldbett der Amerikaner (Taf. V Fig. 29): eine Bahre mit einem Gerüst, welches aus einer der Länge nach über die Trage fortlaufenden Stange und zwei am Kopf- und Fussende befindlichen, zu einem Bock vereinigten Stangen gebildet wird. Die Längsstange kann zum Darüberbreiten eines Vorhanges oder zum schwebenden Aufhängen eines gebrochenen Unterschenkels benützt werden. Die Federbahre von G. Fischer u. Comp. in Heidelberg ist ungleich vollendeter und complicirter als die vorige. Sie besteht aus einem Rahmen von Holz mit, an beiden Seiten aufrecht stehenden Leisten, welche in der Mitte einen hölzernen Steg haben, damit die Spannung nicht leidet. Der ganze Rahmen ist dicht mit Gurt bespannt, an der oberen als auch unteren Schwinge befinden sich vier federartige Beschläge mit Schnallriemen, da-

mit die Tragen nöthigenfalls als Betten aufgehangen werden können; zwei dieser Gurte, etwa in der Mitte der Bahre sind zum Abschnallen, um dadurch das Wegtragen derselben durch einen Mann zu erleichtern. Die Kopflehne besteht aus einem besonderen, ebenfalls mit Gurten bespannten Rahmen, dieselbe ist durch zwei kräftige Charniere mit dem Leibrahmstück verbunden, hat ein äusseres, aus zwei, mit einer dünnen Eisenstange verbundenen Stützen bestehendes Gestell. Diese Stützen greifen in den dazu eingehauenen Kämmen des Rahmstückes ein, um durch Niederlassen und Erheben des Gestelles eine verschiedene Stellung der Kopflehne zu ermöglichen. Ein Ueberzug wird über die Blessirten geschnallt und ihre feste Lage dadurch gesichert. An der Kopflehne befindet sich ein Schirmdach, welches verdeckartig über den Kopf des Kranken gezogen werden kann und denselben vor Witterungseinflüssen schützt. Zwei, 8 Fuss 5 Zoll lange Tragstangen werden in die oben erwähnten, mit federartigen Beschlägen versehenen Schnallriemen gesteckt. Diese Bahre ist sehr zweckmässig, weil die Erschütterungen, welche auf einer gewöhnlichen Tragbahre unvermeidlich sind, durch die Federvorrichtungen verringert werden, doch scheint mir dieselbe theils zu kurz und schwer, theils zu theuer für den Feldgebrauch. Sie wird kaum ihrer Bestimmung gemäss von einem Träger getragen werden können. Allen Anforderungen, die man an Krankentragen stellen kann, entsprechen aber die in Indien gebrauchten Dooleys. Sie sind wie ein kleines Zelt eingerichtet, (Taf. X Fig. 43) rings herum überdeckt, der Kranke ruht auf einem bequemen Polster und der Kopf desselben wird noch besonders gestützt. Getragen wird diese Bahre auf den Schultern von zwei oder vier Männern an einer, in der Decke derselben befindlichen, starken, doch leicht elastischen Stange. Die Erschütterungen, denen der Verletzte auf dieser Trage ausgesetzt ist, sind äusserst gering. —

Ueberblicken wir die Vorzüge der Tragen als Transportmittel, so beruhen dieselben vorwiegend in ihrer Billigkeit, ihrer bequemen Transportabilität und ihrer Anwendbarkeit auf jedem Terrain. Man wird daher die Krankentragen niemals entbehren können im Felde. Ihre Zahl darf auch nicht gering sein, da man darauf rechnen muss, dass ein Theil derselben zerbrochen wird. Hundert Krankentragen für den Hauptverbandplatz scheint mir der geringste Satz. Es hat indessen dieses Transportmittel auch seine grossen Nachtheile, weil dasselbe stets vier Menschenhände beschäftigt, das längere Tragen sehr ermüdet und Erschütterungen der verletzten Glieder dabei unvermeidlich sind. Desshalb hat man auf Abhilfen gesonnen und bequemere Transportmittel für Menschenkräfte erdacht:

§. 168. b) Die Krankenkarren. Larrey erzählt bereits, dass sämmtliche Blessirte nach der Schlacht bei Bautzen von den Bewohnern Sachsens auf die daselbst üblichen, grossen, niedrigen Schiebkarren geladen und so nach Dresden geschoben seien. Dieser erfahrene Kriegschirurg will niemals einen schnelleren und bequemeren Krankentransport gesehen haben. Das Lager auf diesen Karren ist aber sehr unbequem und das sichere Schieben derselben setzt eine nicht geringe Uebung voraus. Desshalb hat man dieselben zum Krankentransporte bequemer eingerichtet. Während des Krimfeldzuges gab Evans seine Handwagentrage (Taf. IX Fig. 40) zum Transporte für Verwundete an. Auf bequemen Wegen sollten zwei Blessirte darauf Platz haben, der eine liegend, der andere sitzend und von einem Manne mit ihren Waffen gefahren werden. Ist der Weg ungünstig, so kann die Karre als Trage für zwei Blessirtenträger benützt werden. Das Rückenstück derselben kann beliebig gestellt wer-

den, wie es gerade für den Verletzten nöthig ist. An diese Krankenkarren können die Verband-, Wasser- und Proviantkästen bequem gehangen und mit in die Schlacht geführt werden. Ausserdem sollte dieselbe nach dem Willen des Autor als Operationstisch im Felde und als Bettstell im Lazareth benützt werden. Sie wiegt 80 Pfund. —

Dieser Krankenkarre ganz nachgebildet, doch zweckmässig verändert, ist die Neuss'sche zweirädrige Bahre — (Fig. 42 Taf. X stellt die einfache, nicht perspectivische Seitenansicht, in $^1/_{24}$ der natürlichen Grösse dar (nach Gurlt)) — zur Lagerung eines Verletzten in der Rückenlage, bei ganz stumpfwinkliger Beugung der Hüft- und Kniegelenke. Dieselbe besteht aus Hickory-Holz und Segeltuch, die Räder derselben sind nach einem eigenen System construirt, welches eine besondere Leichtigkeit erlaubt. Es ist an derselben nach Gurlt's eingehender Beschreibung ein Kopf- und Rücken- (a), ein Becken- und Oberschenkel- (b) und ein Unterschenkel-Theil (c) zu unterscheiden, welche die beiden, an ihren vier Enden mit Handhaben (d d) versehenen Seitenstangen der auf einer Druckfeder (e e) jederseits ruhenden Bahre unter einander verbinden, während die Federn auf einer, durch die zwei Räder unterstützten eisernen Achse stehen. Der Kopf- und Rückentheil (a) besitzt zwei hölzerne Seitenwände (f), welche unter dem, aus Segeltuch bestehenden und mit einem Kopfpolster versehenen Lager des Patienten, einen von hinten her zugänglichen, durch eine anzuknöpfende Klappe aus Segeltuch verschliessbaren Raum zwischen sich lassen, dessen ebenfalls aus Segeltuch bestehenden Grund man im ausgebauchten Zustande (bei g) sieht, ein Raum, der zur Aufnahme von Gepäck etc., Verband- und Labemitteln zu benutzen ist. Der Becken- und Oberschenkeltheil der Bahre (b), dessen gleichfalls aus Segeltuch bestehender Grund im ausgebauchten Zustande in der Höhe der Feder (e) sichtbar ist, hat leichte, mit Segeltuch überspannte Seitenwandungen (bei b), an welchen sich beiderseits ein kleines Polster für die Ellenbogen befindet. Der Unterschenkeltheil endlich (c) besteht ganz aus Holz. Durch zwei Paar Füsse, welche mit Charnieren versehen sind, kann die Bahre festgestellt werden. Die hinteren längeren werden nach hinten hochgeschlagen und durch die Oese (i) in einem Haken (k) mit einem Riemen befestigt, die vorderen kürzeren werden mittelst eines Riemens (o o o) von dem schiebenden Mann nach hinten gezogen und durch eine kleine Sperrvorrichtung festgestellt. Der Kopf- und Rückentheil ist mit einem Verdeck (q) versehen, welches durch einen Riemen (r) mittelst Haken und Oese an der Seitenwand des Becken- und Oberschenkeltheiles (b) festgestellt wird. Zur Bedeckung des übrigen Theiles befindet sich am Fussende zusammengerollt (s) und mit zwei Riemen festgehalten eine Decke von Segeltuch, welche heraufgeschlagen (s′ s′) und an dem Verdeck befestigt werden kann, so dass dann der auf der Bahre liegende Mann von allen Seiten her geschützt ist. Diese Krankenkarre hat grosse Vorzüge, sie ist äusserst bequem, gibt ein vollkommen gutes Lager für den Blessirten ab, und dient zugleich zur Fixirung gebrochener Glieder, doch ist sie zu schwer (95 Pfd.) und zu theuer (Preis 100 Rth.). Weit leichter, billiger und bequemer für den Transport ist die Bahrenkarre von Fischer u. Comp. in Heidelberg (Taf. XI Fig. 44), deren Fusstheil beweglich angelegt ist, so dass die Karre zusammengeschlagen werden kann und nur wenig Raum einnimmt. In den anderen Einrichtungen gleicht dieselbe ganz der Neussschen, doch ist sie in allen Theilen graciler und leichter gebaut.

Die beschriebenen Bahrenkarren haben für den Transport der Blessirten sehr grosse Vorzüge. Sie erlauben zuvörderst eine schnellere Entfernung

der Blessirten vom Schlachtfelde, als sie auf Tragbahren zu bewirken ist. Ein Mann genügt meist, um einen oder zwei Verwundete zu transportiren, es können also mehr Transportkräfte zu gleicher Zeit in Bewegung gesetzt werden. Das Schieben der Karre ist ferner bei Weitem nicht so ermüdend, als das Tragen der Blessirten, es werden daher die Transportkräfte langsamer erschöpft und können länger und anhaltender arbeiten. Ferner geht das Fahren der Verletzten weit schneller, als das mühselige Tragen, es können also die Blessirtenträger den Weg vom Schlachtfelde zum Verbandplatze öfter mit den Bahrenkarren zurücklegen, als mit den Krankentragen. Endlich gehört keine grosse Einübung und nur einige Kraft und Geschick dazu, um den Transport der Blessirten auf den Bahrenkarren zu bewirken. Der Kranke wird daher sehr schonend transportirt. Will der Blessirtenträger ausruhen, so bleibt der Patient unverändert in seiner Lage, während beim Niedersetzen der Tragen stets Erschütterungen und Lageveränderungen der Blessirten vorkommen. Bei so grossen Vorzügen, welche dieses Transportmittel unverkennbar hat, fehlen aber auch die grossen Schattenseiten nicht. Die schwerste derselben ist unstreitig, dass die Bahrenkarren vorwaltend nur für gebahnte Wege zu benutzen sind. Gurlt hat zwar in Schleswig gesehen, dass die Bahrenkarren sich auf weniger ebenem Terrain, auf Ackerboden etc. sehr gut fortbewegen liessen; selbst Hindernisse bedeutender Art, welche von einem Wagen niemals passirt werden können, wie Gräben und Knicks, waren für die zweirädrigen Bahren dadurch leicht zu überwinden, dass, sobald nur zwei Männer sich bei jeder derselben befanden, sie über die Hindernisse, wie gewöhnliche Handbahren hinweggehoben wurden. Wenn wir nach diesen Erfahrungen auch nicht behaupten wollen, dass der Gebrauch der Bahrenkarren auf ungünstigem Terrain unmöglich ist, so geht doch der ganze Vortheil dieses Transportmittels dadurch verloren: der Transport dauert lange, verlangt zwei Blessirtenträger für jede Bahre und ermüdet dieselben im hohen Grade. Dazu kommt nun aber noch, dass auf ungewöhnlich unebenem Boden starke Schwankungen und Stösse der Karren den so transportirten Blessirten Schmerzen und mancherlei Schaden verursachen werden. Zwar können dieselben durch eine aufmerksame Bedienungsmannschaft dadurch sehr vermindert werden, dass, sobald die Bahre über erhebliche Vorsprünge fort- oder durch beträchtliche Löcher hindurchpassiren muss, eines oder beide Räder vom Boden abgehoben werden. Ganz werden dieselben aber auch dann nicht vermieden. Ein zweiter, schwer ins Gewicht fallender Uebelstand bei diesen Bahrenkarren ist ihr hoher Preis und ihr complicirter Mechanismus, welcher leicht zu Beschädigungen und zur Unbrauchbarkeit derselben führt. Die Engländer haben daher versucht, die in der chinesischen Armee üblichen festen Proviantkarren (Taf. VIII Fig. 31a) so einzurichten, dass sie in Bahrenkarren während der Schlachten verwandelt werden können. Es werden die bretternen Seiten- und Hinterwände umgelegt, an dem hinteren Ende zwei S = förmig gebogene Eisenstäbe eingeschraubt, worin eine gewöhnliche Krankentrage an Ledergurten eingehängt wird. Am vorderen Theile werden zwei Eisenklammern eingeschraubt zur Befestigung der Bahre (Taf. VIII Fig. 38 b). Der Patient liegt sehr gut auf dieser Bahrenkarre, die Trage federt leicht und somit werden die Stösse vom Patienten weniger empfunden. Auch kann der Verwundete, wenn die Bahre von den Rädern herabgenommen worden ist, auf sehr bequeme Art an den Ort seiner definitiven Lagerung gebracht werden. Leider ist dieselbe in dieser Form sehr schwer (234 Pfd. 9 Lth.) und daher nur mit Mühe von einem Krankenträger zu regieren, auf schlechten We-

gen aber schlechterdings nicht zu gebrauchen. Man kann aber diese Idee der Engländer doch beibehalten, nur etwas besser ausführen. Da dergleichen Wagen als Medicin- und Proviantkarren jeder Armee in Menge folgen müssen, so müsste man dieselben von Anfang an so leicht bauen und so einrichten, dass daraus ohne grosse Umstände Krankenkarren gemacht werden können, um, wo es immer geht, davon Gebrauch zu machen. Als Vorbild für den Bau des Medicinkarrens könnte die schöne, leichte Bahrenkarre von Fischer u. Comp. in Heidelberg genommen werden.

Dadurch wird auch einem dritten Uebelstande, welcher den Bahrenkarren anhaftet, zu gleicher Zeit am wirksamsten abgeholfen: nämlich der störenden Vermehrung des Armee-Trains durch dieselben. Fischer u. Comp. in Heidelberg haben eine Bahrenkarre angeblich nach der Idee Neudoerfer's, welcher für sich die Erfindung sämmtlicher Krankenkarren und die Aufstellung des Princips in ganz unbegründeten Anspruch nimmt, construirt, die durch ihre leichte Verpackbarkeit diesem Uebelstande abhelfen soll, während dieselbe dabei leicht und sehr handlich bleibt. (Taf. X Fig. 41). Dieselbe ist zum Transport für zwei Verwundete, von denen der eine liegt, der andere sitzt, eingerichtet (Taf. 10 Fig. 41 a). Das Kopfgestell ist so beweglich, dass dadurch dem liegenden (schwereren) Blessirten jede Haltung des Oberkörpers, die ihm bequem und dienlich ist, ermöglicht wird. Der sitzende (leichtere) Blessirte befindet sich auf einem Holzgestell, welches wie eine schiefe Ebene die verschiedenste Lage der Beine gestattet. Zur Seite desselben können Armschienen etc. eingeschraubt werden, wie die Figur zeigt. Durch Entfernung der Zwischenstücke und Zusammenlegen der Griffe kann diese Karre so vollständig in sich zusammengeschoben werden (Fig. 41b Taf. X), dass sie nur die Grösse und den Umfang der Räder hat. Dergleichen Bahrenkarren können nun leicht auf Wagen zusammengepackt werden und vermehren den Train des Armee-Corps nicht übermässig. Leider ist auch diese sehr sinnreich erfundene und leicht und bequem gebaute Krankenkarre zu theuer und zerbrechlich für einen umfangreichen Gebrauch im Felde.

Fassen wir nach dem Gesagten unser Urtheil über dies Transportmittel zusammen, so müssen wir zwar zugeben, dass dasselbe bei günstigen Wegen weitaus das bequemste und angemessenste Lager für den Blessirten bildet, leicht und ohne grosse Vorübungen für einen Blessirtenträger zu handhaben und daher für einen schnellen Transport sehr geeignet ist, es erscheint aber auch erwiesen, dass auf schlechten, unebenen Wegen diese Vorzüge grösstentheils in Frage gestellt werden und dass die Bahrenkarren ein sehr kostspieliges, wegen der complicirten Construction leicht zerstörbares und kaum an Ort und Stelle zu reparirendes, mühselig fortzubringendes, den Armee-Train stark vermehrendes Transportmittel sind. Dieselben werden daher nur unter bestimmten günstigen Bedingungen ihre Verwendung finden, dann aber auch vom grössten Nutzen sein. Jedes Heer muss also derartige Einrichtungen mit sich führen, am besten in einer modificirten Form der von den Engländern in China gebrauchten Krankenkarren. Für den Winter müssen die Räder mit Schlittenvorrichtungen versehen sein. —

§. 169. c) Drahtbetten sind von mehreren Seiten zum Transporte Schwerverletzter empfohlen worden. Das Transportbett von Meissner soll dazu dienen, Verwundete, ohne dass sie ihre Lage wechseln oder ändern müssen, sowohl tragen, als auf gewöhnlichen Bauernwagen fahren, im Eisenbahnwagen transportiren und auch in Spitälern, Rast- und Nachtstationen ruhen lassen zu können. Die Grundlage dieses

Transportbettes besteht aus zwei eisernen wiegen- oder schaukelförmig gekrümmten Stangen, welche mit zwei gleich starken Querstangen zu einem festen Rahmen verbunden werden; zwischen diesen wird dann eine flache Hängematte aus dem stärksten und festesten Segeltuche ausgespannt, welche ausserdem an den beiden Seiten noch von starken Stricken begrenzt ist. — Roser's Drahtbett besteht aus einem Gestell von Schmiedeeisen, in Form eines langen Vierecks, der Länge und Breite eines Mannes entsprechend. Für die beiden Beine sind zwei leicht divergirende Rinnen aus dickeren oder schwächeren Eisendrähten rechts und links angebracht. Ein Fussstück kann je nach der Länge des Mannes vor- oder rückwärts geschoben und durch Flügelschrauben befestigt werden. Der Rumpf kommt auf einem Stück Segeltuch zu liegen, welches an beiden Seiten des Gestelles herübergespannt ist. Ein Kopfstück mit Articulation dient dem Oblongum oben zum Schluss. Eine Reihe von Drahtbögen, von rechts nach links herübergespannt und durch einige, der Länge nach gestellte starke Drähte mit einander verbunden, sichern den Zusammenhalt des Ganzen. An beiden Enden sind Ringe angebracht, in welche Tragstangen gesteckt werden können, auch können eiserne Füsse angeschraubt werden. Roser rühmt von dem Apparat die Billigkeit, seine leichte Herstellbarkeit durch jeden Schmied und die Bequemlichkeit, welche er darbietet zur Reinhaltung, Aufheben des Kranken und zum Abfluss der Wundflüssigkeiten. Es liegt aber auf der Hand, dass das Drahtbett für den Transport auf dem Schlachtfelde nicht geeignet ist, weil es viel zu schwer und umfangreich und daher schlecht mitzunehmen ist. Eher dürfte es bei der Ueberführung der Blessirten von einem Lazareth in ein anderes zu verwerthen sein, obwohl wir auch dazu, wie wir gleich sehen werden, billigere und bequemere Mittel besitzen.

Palasciano hat zum Transporte der mit Schussfracturen der unteren Extremitäten behafteten Verletzten einen, den ganzen Körper umschliessenden Draht-Apparat angegeben, worin die Kranken auch während der Lazarethbehandlung verbleiben sollen. Der untere Theil dieses Apparates (Taf. IX. Fig. 39 a.) ist eine, mit mehreren Gelenken versehene Drahthose nach Bonnet. Durch diese Gelenke kann das gebrochene Glied in verschiedenen Stellungen, wie auf einem planum inclinatum, fixirt werden. (Siehe Tafel IX. Fig. 39 c.) Hieran schliesst sich ein, nach dem Körper geformtes Rücken- und Kopfstück. Der Apparat ist mit einem weichen Polster ausgekleidet. Fixirt wird der Körper des Blessirten darin durch Ledergurte. Will man denselben zum Transporte benutzen, so schiebt man zwei Stangen durch die Seitenriemen (Taf. IX. Fig. 39 b.), und erhält so eine vortreffliche Krankentrage, will man ihn als Lagerstelle benutzen, so legt man unter das Kopf- und Fussende einen Holzklotz, wie Taf. IX. Fig. 39 c. zeigt. Dieser Apparat hat grosse Vorzüge, er ist leicht, schliesst bequem an, giebt ein weiches Lager, fixirt den gebrochenen Theil gut, er verbindet also für den Transport die Vortheile einer guten Krankentrage und eines gut fixirenden Verbandes, für die Lagerung ersetzt er Bett und Verband zu gleicher Zeit. Er ist aber sehr theuer, schwer zu reinigen und nimmt beim Verpacken zu viel Raum ein. Aus diesen Gründen wird ihm wohl keine grosse Zukunft in der Kriegschirurgie blühen. —

Unter diesen Verfahren ist das in den preussischen Lazarethen übliche das billigste und bequemste. Es werden nämlich die Strohsäcke gleich so eingerichtet, dass sie zu Tragen verwandelt werden können. An jeder der langen Seiten derselben sind drei lange Bandschleifen befestigt, durch welche Traghölzer geschoben werden. In dieser Weise kann man den Patienten mit

seinem Lager aufheben, in ein anderes Lazareth tragen und wieder mit dem Lager niederlegen. — Von dem, auch zum Transporte geeigneten tragbaren Feldbett der Franzosen handeln wir später.

Die Blessirtenträger müssen auf den Transport der Blessirten auf Tragen und Karren besonders eingeübt werden. Das Aufheben der Verletzten muss zuvörderst geschickt und kräftig bewirkt werden. Bei Unterschenkelbrüchen ist es zweckmässig, das Glied vorher provisorisch zu schienen. Zu dem Zwecke nehmen die Blessirtenträger Holzschienen, Blechladen und Binden mit, welche nach den Regeln der Kunst angelegt werden. Fehlen diese Verbandmittel, so kann man Bajonette, Säbel etc. als Schienen und die Riemen der Soldaten als Binden benutzen. Im Nothfalle extemporirt man auch eine Holzschiene oder Strohlade. Zum Aufheben eines so verbundenen Blessirten gehören zwei Blessirtenträger, der eine legt die eine Hand an den Rücken, die andere unter den Steiss des, in halbsitzende Stellung zu bringenden Patienten, welcher mit seinen Armen und Händen den Nacken des Trägers umschlingt, während der andere nur die Extremitäten trägt und zwar die verletzte mit besonderer Sorgfalt. Bei den Oberschenkelschussfracturen möchten wir den Blessirtenträgern nicht rathen, Schienenverbände anzulegen, weil dadurch doch selten das gebrochene Glied gut fixirt und leicht durch einen ungeschickten Verband schwerer Schaden angerichtet wird. Vier Blessirtenträger sind zum Aufheben eines solchen Blessirten erforderlich, zwei tragen den Rumpf, der eine das gesunde, der Geschickteste unter ihnen das verletzte Bein. Auf der Trage oder Karre wird der gebrochene Oberschenkel entweder einfach auf die äussere Seite — sog. Pott'sche Seitenlage — gelagert und das scheint mir das beste, oder es wird aus Tornistern eine schiefe Ebene gebildet, auf welche er gelegt wird. Dies ist aber entschieden gefährlich, da die gute Lagerung eines gebrochenen Oberschenkels auf eine schiefe Ebene sehr schwer ist. Der Blessirte wird gleichmässig von allen Trägern aufgehoben und dann langsam auf die inzwischen untergeschobene Trage oder Karre gelegt. Auch das Tragen der Blessirten muss besonders eingeübt werden: auf ein Commando treten die Träger mit demselben Fusse in gleichem Schritte an und gehen langsam, ohne Schwankungen, alle Unebenheiten des Weges sorgsam vermeidend. Der Kranke wird nach rückwärts getragen, weil er so gedeckter und sicherer liegt. Beim Niedersetzen der Trage muss man besonders vorsichtig zu Werke gehen, um grosse Schwankungen zu vermeiden. Das Karren ist leichter, wie wir gesehen haben, und bedarf keiner grossen Uebung. —

Jeder Blessirtenträger muss Erquickungsmittel: Wein, Branntwein, Wasser und etwas Brod, Binden, Charpie, mehrere Tourniquets von zweckmässiger Construction, eine kleine Verbandtasche mit Scheeren, gut schneidenden Messern und einer Lancette bei sich haben. Am besten werden diese Verbandmittel zu einer kleinen compendiösen Tasche vereinigt, wie sie die nordamerikanischen Krankenträger hatten. —

2. Der Transport der Blessirten durch Thierkräfte.

§. 170. Dies ist wohl die älteste Art des Blessirten-Transportes. Bei Homer wird bereits erwähnt, dass die verwundeten Helden auf den Streitwagen, von denen sie kämpften, auch zurückgefahren wurden. Eben so findet man im ersten Buch der Könige Cap. 22. Vers 34, dass die Könige Ahab und Josaphat zu Wagen stritten und als der Erstere verwundet wurde, derselbe seinem Kutscher zurief: wende deine Hand und führe mich aus dem Heere, denn ich bin wund. Zur Zeit der ersten römischen Kaiser mussten Lastwagen, auf denen die Verwundeten fortge-

schafft wurden, vom Praefectus castrorum immer zur Hand gehalten werden. Zwei oder mehrere Ochsen oder auch Maulesel zogen diese Wagen. Ausserdem hatten dieselben aber auch mit Tuch beschlagene Wagen (acera), um die Schwächsten fortzubringen. Beim Mangel an Lastwagen wurden die Blessirten auf dem Rücken von Lastthieren, besonders Mauleseln, fortgeführt. Erst gegen das Ende des 3. Jahrhunderts wurden unter Kaiser Leo per Kohorte 10—12 behende und entschlossene Männer (Milites despotati), welche beritten waren und während der Schlacht sich 100 Schritt von der Schlachtlinie entfernt hielten, dazu bestimmt, die Verwundeten während des Kampfes aus dem Getümmel der Schlacht zu entfernen. Auf der linken Seite ihres Sattels waren zwei Steigbügel, so dass zwei Personen bequem das Pferd besteigen konnten. Sie mussten ein Gefäss mit Wasser bei sich haben und erhielten für jeden geretteten Krieger eine Belohnung. Mit der Zeit ging aber dies Institut der Krankenträger wieder zu Grunde und der Verwundete war wieder jedem Zufalle Preis gegeben. In Frankreich wurde zuerst durch Sully bei der Belagerung von Amiens die erste Ambulanz eingerichtet. Ein Decret vom 20. Juli 1788 führte vierrädrige Wagen zum Transporte der Kranken und Verwundeten und zwar auf 1000 Soldaten einen Wagen ein. Dieselben waren aber so schwerfällig und unbrauchbar, dass es die Soldaten vorzogen, sich lieber gegenseitig auf Flinten, Mänteln, Brettern etc. aus der Schlacht zu tragen. Percy erfand nun als Generalstabsarzt der französischen Armee in Spanien eigene chirurgische Wagen (chairs de chirurgie, Wurtz genannt), welche von Chirurgen und Krankenwärtern geführt, von 4 Pferden gezogen, Verbandzeug und Tragbahren enthielten. Larrey hat darauf 1792 auch in den anderen napoleonischen Armeen ähnliche Wagen, von Chirurgen zu Pferde geleitet, eingeführt, welche sich mit grösster Schnelligkeit unter dem Feuer der Feinde herumbewegten und die Blessirten aufsuchten. — Wir wollen nun die einzelnen Verfahren, welche bei dem Transporte durch Thiere eingehalten werden, näher kennen lernen:

a. Die von Thieren getragenen Sänften und Sessel.

§. 171. Larrey brachte in Aegypten Tragkörbe von der Grösse und Länge eines Menschen auf jeder Seite eines Kameeles an und transportirte so seine Blessirten. Baudens liess darauf 1835 in Afrika zum bequemeren Transport Sänften anfertigen, welche nun auch durch Kameele getragen wurden. Diese Einrichtung ist nun von der französischen und nunmehr auch von der englischen Regierung aufgegriffen und für unsere europäischen Verhältnisse modificirt. In Algier, in der Krim und besonders in Italien benutzten die Franzosen solche von Maulthieren getragenen Sänften (litières) zum Transport ihrer Schwerverwundeten, selbst grössere Strecken weit. Die Reitsättel aller, für die Zwecke der Ambulances volantes zu verwendenden Maulthiere sind gleichmässig so eingerichtet, dass an denselben zu beiden Seiten ein Haken entweder die Körbe mit Instrumenten, Verband- und Verpflegungsmaterial, oder auch, je nachdem ein Verletzter sitzend oder liegend transportirt werden muss, theils Sitze mit Rückenlehne und breitem Fussbrett (cacolets Taf. VII Fig. 32 b), theils Sänften (litières Taf. VIII. Fig. 36) zum Liegen befestigt werden können, welche nach Bedürfniss sowohl auf der linken als rechten Seite des Packthieres, ohne dass eine Lageveränderung des Patienten dabei nöthig ist, leicht eingehängt werden. (Tafel VII Fig. 32 a.) Diese Sitze und Sänften sind zusammenlegbar und nehmen unbenutzt an der Seite des Thieres

einen nur sehr geringen Raum ein. Für den Krankentransport werden die stärksten und sanftesten Maulthiere ausgewählt. Sie sollen ihr Geschäft sehr schnell erlernen, die übelsten Terrainverhältnisse leicht überwinden und mit grossem Geschick alle, den Verwundeten empfindlichen Erschütterungen vermeiden. Material und Form der Sessel ist in der Zeit vielfach verändert worden, jetzt scheinen sie einen hohen Grad von Festigkeit und Bequemlichkeit erreicht zu haben. Im Cacolet sitzt man, wie in einem Lehnstuhl mit gestützten Füssen (Taf. VII Fig. 32 a), in der Sänfte liegt der Kranke horizontal; da sie indess aus drei Stücken besteht, von denen die beiden Fussstücke beweglich sind, so kann man dem Kranken darin verschiedene Stellungen geben. Die Bedachung gewährt Schutz gegen Sonne und Regen (Taf. VIII Fig. 36). Ein Paar Cacolets kostet 90 Francs und wiegt 32—35 Pfund, die Sänften kosten 120 Francs mehr. Ein Mann führt ein Maulthier mit einer Sänfte oder 2 Maulthiere mit Sesseln. Von allen Seiten werden die günstigsten Berichte über dies Transportmittel erstattet (*Cortese*). Der Transport geht schnell, sicher, ohne Erschütterungen, und auf jedem Terrain gleichmässig von Statten. Leider ist aber die Beschaffung und Unterhaltung der Maulesel sehr theuer, auch wird durch die grosse Zahl der nöthigen Thiere der Armeetrain enorm vermehrt und die freie Beweglichkeit der Armee dadurch behindert. Auf hügligem und unebenem Terrain wird man trotzdem dieses Transportmittel nicht mehr entbehren können, weil es hier das einzig wirksame und brauchbare ist. In civilisirteren Gegenden sind aber die Wege meist so ausreichend cultivirt, dass man mit billigeren und ebenso zweckmässigen Transportmitteln gleich gut auskommen kann. —

Rödlich hatte den Vorschlag gemacht (Fig. 82), eine grosse Trage für mehrere Verwundete durch Rinder, von denen eines oder zwei vorn, das

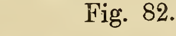
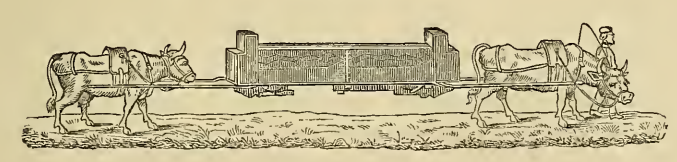


Fig. 82.



andere hinten gehen sollte, fortbewegen zu lassen. Dies ist aber ein sehr unzweckmässiges Verfahren und nur als äusserster Nothbehelf zulässig. Denn der Transport geht sehr langsam und unsicher von Statten und dabei ist die Beschaffung und Unterhaltung der Rinder fast eben so theuer, wie die der Maulesel.

b. Der Transport auf Wagen durch Zugthiere.

§. 172. Dies ist das üblichste Transportverfahren. Man hat die extemporirten von den vorher zu diesem Zwecke besonders construirten und mitgeführten Blessirtenwagen zu unterscheiden. Unter den ersteren stehen in Winterfeldzügen die einfachen *Schlitten*, wie sie auf dem Lande gebraucht werden, obenan, weil dieselben einen schnellen und auf die sanfteste Weise, ohne Erschütterungen und Stösse von Statten gehenden Transport der Blessirten erlauben. Leider sind diese Fahrzeuge selten in hinreichender Menge zur Verfügung und noch seltener erlauben Witterungs- und Bodenverhältnisse ihre Anwendung. Statt derselben hat man daher *Schleifen* benutzen wollen, die ja auch bei mangelndem Schnee ver-

wendbar sind. Dieselben setzen aber ebene Wege und sehr starke Zugkräfte voraus, sind auch noch schwieriger in grösserer Menge zu beschaffen, als Schlitten. Desshalb wird man wohl unter diesen Umständen vorwaltend zu den Fahrzeugen, welche zu landwirthschaftlichen oder gewerblichen Zwecken als Bauer-, Last-, Leiter-, Rollwagen oder Karren im allgemeinen Gebrauche und fast überall in Menge zu finden sind, seine Zuflucht nehmen müssen. Dieselben besitzen theils Wagenleitern, oder Brettwände, oder Flechtwerk und ruhen auf vier oder auf zwei Rädern. Die Blessirten können bequem von hinten her auf den Wagen gebracht werden und auf demselben sitzend oder liegend verweilen, nachdem zuvor der Boden des Fahrzeuges mit einer möglichst dicken Schicht einer elastischen Unterlage von Stroh, Heu, Laub, Moos oder anderen weichen Stoffen bedeckt worden ist, durch welche das Stossen des Wagens sehr erheblich vermindert wird. Haben wir die Wahl zwischen zwei- und vierrädrigen Wagen, so sind die letzteren vorzuziehen. Bei den zweirädrigen Karren ist zwar das Auf- und Abladen der Blessirten in so fern sehr erleichtert, als die Karren nach Belieben hintenübergeneigt und dem Boden nahe gebracht werden können, es findet aber bei denselben eine, von dem zu befahrenden Wege unabhängige stossende Bewegung statt, welche durch das in der Gabeldeichsel gehende Pferd erzeugt wird. Letztere fällt auf einem vierrädrigen Wagen fort und dies ist ein grosser Vorzug. Man hat von verschiedenen Seiten vorgeschlagen, diese Wagen für den Transport der Verwundeten besonders herzurichten. Wendt räth ein Segeltuch so zurecht zu schneiden, dass es über die oberste Weite des Wagens gespannt und befestigt werden kann. Dasselbe soll nun auf der Erde ausgebreitet, der Blessirte darauf gelegt und so auf den Wagen gehoben werden. Guggenberger schlug vor, an den Längsseiten oder Leiterbäumen vermittelst kurzer Hölzer und Stricke eine Art von Sänfte aufzuhängen, welche aus zwei Längsbäumen, bedeckt mit Brettern und Stroh besteht und zum Sitzen und Liegen eingerichtet ist. Auch bei den baierischen Sanitätscompagnien wird das Herrichten von Bauernwagen zum Krankentransport mit Hülfe von Brettern, Stricken, Stangen und Stroh theils zum Sitzen, theils zum Liegen für die Patienten gelehrt und eingeübt. Bacmeister liess bei den hannöverschen Sanitätscompagnien drei Stricke in sanftem Bogen herabhangend und in gleicher Spannung von einer befestigten Wagenleiter zur andern führen. Darauf wurden dann, je nach der Breite des Wagens ein oder zwei Bretter parallel dem Längsdurchmesser des Wagens gelegt und darauf ein breites und weiches Lager von Stroh gemacht. Durch diese Vorrichtungen sollen die Stösse von dem, in einer Schwebe liegenden Individuum in kräftiger Weise abgehalten werden. Ueber dem Wagen wird ein Verdeck durch Tonnenbänder oder Baumzweige hergestellt, die man durch Nägel befestigt und darüber ein Laken oder Buschwerk befestigt. (Siehe Tafel VIII Fig. 37.) — Wenn auch diese complicirten, zeitraubenden Vorrichtungen im Allgemeinen unnöthig und nicht empfehlenswerth erscheinen, so kann dennoch den mit Schussfracturen an den unteren Extremitäten versehenen Verletzten durch Anbringung von Schwebevorrichtungen an denselben eine sehr wesentliche Erleichterung verschafft werden. — Unter den in grösseren Städten üblichen Wagen verdienen zum Transport der Blessirten Möbel- und Omnibusartige Fuhrwerke eine besondere Beachtung. Die Möbelwagen federn sehr gut, die Erschütterungen, welchen die Blessirten darauf ausgesetzt sind, erscheinen sehr gering, auch kann man viele Schwerverletzte darauf bequem lagern. Dieser Transport setzt aber gute Wege voraus und geht trotzdem sehr langsam von Statten. Demnächst verdienen die Omnibus Berücksichtigung. Sie sind von hinten

leicht zugänglich, geben für zwei Schwer- und einige sitzende Leichtverletzte Raum, die Erschütterungen in denselben sind mässig, auch können die, in einer Schwebevorrichtung ruhenden verletzten Glieder leicht an den, durch die ganze Länge des Wagens dicht unter dessen Decke verlaufenden metallenen Stangen aufgehängt werden. Kutsch- und Kaleschwagen sind zum Transporte von Schwerverletzten wenig geeignet, für Leichtverletzte aber sehr zweckmässig. —

Fast alle Armeen haben Wagen für den Transport von Blessirten vorbereitet und führen dieselben in verschiedener Zahl mit sich. Dieselben sind von verschiedener Construction und ungleichem Werthe. Es sind dies im Allgemeinen auf Federn ruhende, Omnibusartige Wagen, mit dem Eingange von der Hinterseite, und theils zum Sitzen, theils zum Liegen eingerichtet. Unter den älteren Modellen der Art verdienen die englischen, während des Krimfeldzuges unter der Leitung von Smith angefertigten Transportwagen für Schwerverwundete unstreitig den Vorzug. Dieselben sind vierrädrig, ruhen auf sehr starken Federn, sind auf dem kleinsten Raume umzuwenden, mit vier Pferden bespannt und der Länge nach in vier Abtheilungen getheilt, welche durch Ventilatoren gelüftet werden, die ein jeder, der darin befindlichen vier Patienten im Liegen nach Belieben öffnen und schliessen kann. Jede Abtheilung enthält ein, mit einem wasserdichten Ueberzuge aus Kautschuk versehenes Ruhebett, von 6 Fuss 6 Zoll Länge und 2 Fuss Breite, welches, auf Rollen gleitend, leicht herausgezogen und hineingeschoben werden kann. Die hinten am Wagen befindlichen Flügelthüren sind mit elastischen Kissen versehen, um den Kopf der Patienten gegen Stösse zu schützen. Der Wagen enthält ausserdem noch vorn Sitze für sechs Leichtverwundete, ferner Raum zur Aufnahme von Instrumenten etc. Sie sind überdem so eingerichtet, dass sie aus einander genommen und die einzelnen Bestandtheile auf einen sehr kleinen Raum zusammengelegt werden können. Diese Wagen, so vollendet dieselben auch in ihrer Construction, so geeignet für einen sanften Transport sie auch sein mögen, haben doch etwas sehr Schwerfälliges. Da sie mit vier Pferden bespannt sind, so nehmen sie einen grossen Raum ein und vermehren den Armeetrain bedeutend. Auf schlechten Wegen sind auch so grosse Wagen nur träge und mühevoll fortzubewegen. Die Franzosen haben daher ähnliche Wagen angefertigt, dieselben werden aber nur von zwei Pferden gezogen und mit zwei liegenden Schwer- und drei vorn sitzenden Leichtverletzten besetzt. Die matratzenartigen Ruhelager gleiten auf Rollen und sind am hinteren Ende des Wagens durch eine einspringende Feder so befestigt, dass sie unverrückbar fest liegen. Diese Wagen sind weit leichter fortzuschaffen, bequemer zu regieren, daher den englischen vorzuziehen. Man hat auch in England den Versuch gemacht, statt der Federn aus Stahl, solche aus vulkanisirtem Kautschuk (mehrere Zoll lang und daumendick) anzuwenden; allein, bei allen Vorzügen, welche ihre grosse Elasticität gewährt, hat sich doch der Nachtheil bei ihnen herausgestellt, dass sie sich bei längerem Gebrauche und besonders in der Wärme zu erheblich ausdehnen. Die in den übrigen europäischen Armeen üblichen Krankenwagen lassen meist viel zu wünschen über. Dieselben sind meist zu schwer, die Kranken liegen zu eng und in einem dunkeln, dumpfen Raume, die Federn sind unzweckmässig angelegt und zu schwach, so dass die Kranken weit lieber auf Bauernwagen, als in diesen gefürchteten Kästen sich transportiren lassen. Die Hannoveraner und Badenser haben das Protzsystem eingeführt. Hinter- und Vordertheil des Wagens hangen durch einen Protznagel zusammen. Wird derselbe entfernt, so kann man den Wagen in zwei Theile trennen und

dieselben nun so beugen und senken, dass man bequem den Blessirten hinaufschieben kann. So sehr diese Massregel auch das Auf- und Abladen der Blessirten erleichtert, so stimmen doch alle erfahrenen Kriegschirurgen nach den nun bestandenen Proben darin überein, dass dadurch grosse Schwankungen und Stösse am Wagen hervorgebracht werden, welche für den Blessirten lästig und gefährlich sind. — Ausserdem führen fast alle Armeen Transportwagen für Leichtblessirte mit. Dieselben sind wie Omnibus gebaut, ruhen auf Druckfedern, haben eine gefirnisste Leinwanddecke, sind von hinten her zugängig und bieten 8 bis 12 sitzenden Blessirten einen mehr oder weniger bequemen Platz. Diese Wagen sind ganz überflüssig, wie die Erfahrung gezeigt hat. —

Die neuen Transportwagen für Blessirte stammen zum grössten Theile aus dem nordamerikanischen Kriege. Es wurde zuvörderst in demselben ein einspänniger Ambulancewagen von Finlay und Coolidge angegeben. Taf. V Fig. 31 giebt eine ohne weitere Erklärung verständliche, perspectivische Ansicht dieses Wagens. Derselbe ist sehr leicht und luftig, er federt vorzüglich und gewährt ein sehr bequemes Lager für zwei Blessirte. Man hat dies billige, leicht bewegliche, auf jedem Terrain gut zu verwendende Transportmittel aber doch in Nordamerika aufgeben zu müssen geglaubt, weil es zu schwach war und weil, wie bei allen einspännigen Wagen, die Schwankungen des Pferdes doch zu bedeutenderen Erschütterungen der Blessirten führte. Ob diese Vorwürfe begründet sind, muss erst eine weitere Beobachtung noch lehren. Die dafür eingeführte vierspännige Tripple-Ambulance, welche acht Verwundete in liegender Stellung fortschaffen konnte (Taf. V Fig. 30 im Querdurchschnitt) und somit bei sehr zweckmässiger Construction ein sehr wirksames und bequemes Transportmittel abgab, musste auch bald verlassen werden, da sie zu schwerfällig und auf schlechten Wegen und unebenem Terrain nur mühsam fortzuschaffen war. Man führte daher einen zweispännigen Ambulancewagen nach der Angabe des Generals Rosencrans ein, welcher nach dem Bauort Wheeling-Ambulance genannt wurde. Derselbe kann auf beweglichen Bänken 10—12 Personen sitzend, oder 2—3 sitzend und 3 liegend fortschaffen. Die Bänke sind stark gepolstert und können herausgenommen als Tragen benutzt werden. Der Wagen ruht auf doppelt gerichteten, longitudinal und transversal zur Wagenachse verlaufenden Federn. Hierin liegt ein grosser Vorzug dieses Fahrzeuges, weil sich dadurch die longitudinalen und seitlichen Schwingungen desselben gegenseitig compensiren. Gegen das Ende des Krieges wurde in Nordamerika noch ein anderer Ambulancewagen durch General Rucker angegeben, welcher indessen noch wenig erprobt ist. Er ist für acht liegende Personen angegeben, kann aber auch für sitzende und liegende Patienten eingerichtet werden. Die Federn sind nicht so zweckmässig, wie bei der Rosencrans-Ambulance.

Eine sehr elegante und zweckmässige Einrichtung zeigt der Neuss'sche vierrädrige und zweispännige Wagen (Taf. VII Fig. 34). Derselbe ist nur 6 Centner schwer, besteht aus einem Wagenkasten mit unterlaufenden Vorderrädern und eisernen Achsen, von denen die hintere gebogen (a) ist; auf denselben liegt ein Langbaum (b) und auf der Hinterachse zwei der Länge nach, auf der Vorderachse eine der Quere nach stehende Feder (c). Der Wagenkasten hat sehr leichte Wandungen und in seinem oberen Theile wasserdichte Vorhänge von Segeltuch, welche hinaufzuschlagen und mit Riemen zu befestigen sind (d. d.), ebenso wie das Vorderverdeck (e), und die Wandungen des zur Aufnahme von Gepäck- und Verbandgegenständen gelassenen disponiblen Raumes (f) aus

dem gleichen Stoffe bestehen. In dem Wagen befindet sich eine nicht ganz bis zur halben Höhe reichende Längsscheidewand (k), an welcher beiderseits, ebenso wie an den Seitenwandungen des in gleicher Höhe winkelig einspringenden Wagenkastens (g) einige Fuss über dessen Fussboden, horizontale, bankartige Holzbahnen (h. h.) angebracht sind, auf welchen zwei auf Tafel VII Fig. 33 abgebildete Bahren, nachdem die langen Füsse nach unten geschlagen sind, mit den, auf ihnen liegenden oder sitzenden Blessirten mit dem Fussende vorweg leicht in den Wagen hineingeschoben werden können. Auf dem Vordersitze (i i) ist Platz für wenigstens drei Leichtblessirte. Die erwähnte Trage ist aus Eschenholz gefertigt, ruht auf zwei Paar, mit einander in Verbindung stehenden Füssen von 18½ Zoll Höhe (a. a.), welche hochgeschlagen werden können, wobei dann die Trage auf vier 5 Zoll hohen Füssen (b) zu ruhen kommt. (vide §. 167.) Diesem Wagen gebührt unter allen bekannten die Krone, er ist leicht, sehr beweglich, solide, der Raum in demselben sehr gut benutzt, dabei gewährt er dem Blessirten eine bequeme, luftige und die jedes Mal nöthige Lage. Die hohen Tragen erlauben ein bequemes Anlegen der Verbände. Sehr zweckmässig ist auch, dass die hinteren Federn longitudinal, die vorderen transversal gestellt sind, weil dadurch die longitudinalen und seitlichen Schwingungen des Wagens sich gegenseitig compensiren. Endlich lassen sich an jeden dieser Transportwagen zwei der oben (§. 168.) beschriebenen Neuss'schen Krankenkarren anhängen (Taf. X Fig. 42), so dass auf guten Wegen durch zwei Pferde vier Schwer- und drei Leichtverwundete, unter Führung von zwei Sanitätssoldaten transportirt werden können. Leider ist dieser Wagen sehr theuer, wird auch leicht zerbrochen oder verdorben und dadurch unbrauchbar. —

Diese fertigen Blessirtenwagen, so selten wie man sie auch wegen des hohen Preises und schwierigen Transportes in ausreichender Zahl mitnehmen kann, sind doch nicht ganz zu entbehren, weil sie stets zur Stelle, für den Transport auf kleinere Entfernungen sehr wirksam und bei zweckmässiger Construction auch für die Blessirten sehr angenehm sind. Man muss sich aber entschliessen, gute Modelle (besonders das Neuss'sche) einzuführen und die Zahl derselben beträchtlich zu vermehren — (30 für jedes Armeecorps ist die Minimalforderung). —

B. Die Transportmittel für weitere Entfernungen.

a. Der Transport zu Wasser.

§. 173. Der Transport zu Wasser besitzt vor den meisten Landtransportverfahren die grössten Vorzüge. Es werden bei demselben die Erschütterungen und Bewegungen der verletzten Theile entweder ganz vermieden oder auf ein Minimum reducirt. Durch Einrichtung von Schiffsspitälern, auf welchen den Blessirten die nöthige ärztliche und diätetische Pflege gewährt werden kann, werden lang dauernde Transporte auf sehr weite Entfernungen ermöglicht.

Der Transport auf Flüssen und Binnenseen wird am besten auf kleineren, durch Segel oder Ruder bewegten Fahrzeugen bewirkt. Dieselben bewegen sich zwar langsamer und nehmen nur eine kleinere Zahl von Blessirten auf, sie haben aber den grossen Vorzug, dass auf ihnen der Transport gleichmässig ruhig, sanft und ohne

jede Erschütterung von Statten geht, während auf Dampfschiffen in der Regel eine geringe, von der Maschine ausgehende zitternde, stossende Bewegung vorhanden zu sein pflegt. Handelt es sich um eine geringe Zahl von Blessirten oder hat man nur über eine grosse Zahl von kleineren Nachen zu gebieten, so benutzt man Letztere, gerathener ist es aber, wenn es irgend angeht, grössere Kähne zu verwenden; die grössten und in hinreichender Menge, sobald man viele Blessirte zu transportiren hat. Die Leichtblessirten können sitzen, die schwerer Verletzten dagegen werden auf Strohsäcken oder Matratzen oder auf einer dicken Streu auf den Boden gelagert, wobei man darauf Bedacht nehmen muss, einen wirksamen Schutz gegen Sonne und Regen durch wasserdichte, aus Segeln leicht zu improvisirende, über den Kahn festgespannte Zelte, sowie gegen Wind und Kälte durch wollene Decken und Tücher zu schaffen. Auf grösseren Kähnen sind Kochvorrichtungen meist vorhanden und der Verband der Wunden kann keine Schwierigkeiten von Bedeutung darbieten. Auf diese Weise wurden während des zweiten schleswig-holstein'schen Krieges durch die stille Flensburger Bucht eine grosse Zahl Blessirter aus dem Sundewitt nach Flensburg übergeführt und alle lobten uns den ruhigen, schmerzensfreien, luftigen Transport zur See. Die Dampfschiffe, welche auf grösseren Flüssen und Binnenseen fahren können, transportiren zwar schneller, doch bei Weitem nicht so angenehm, als die Kähne. Sie bieten auch geringere Räumlichkeiten, als die grossen Flusskähne dar, da man nur das wenig geräumige Verdeck zur Lagerung der Blessirten verwenden kann. Die Treppen, welche zur Kajüte führen, sind meist so eng und gewunden, dass man auf denselben einen Schwerverletzten nicht in die Kajüte hineinzubringen vermag. Gurlt macht daher den sehr zweckmässigen Vorschlag, die Vortheile der schnelleren Fortschaffung durch das Dampfschiff und die gleichzeitige Beförderung einer grossen Zahl von Hülfsbedürftigen darin zu vereinigen, dass das Dampfschiff einen oder mehrere grosse, mit Blessirten beladene Flusskähne, besonders bei der Fahrt zu Berg, in das Schlepptau nähme, während es selbst entweder gar nicht, oder nur von Leichtverwundeten besetzt wäre. —

Der Meertransport der Verwundeten hat grosse Schattenseiten, wie die Erfahrungen der Franzosen in der Krim, welche von diesem Transportmittel einen so ausgiebigen Gebrauch machten, dass nach Scrive's Bericht in 22 Monaten 114,668 Kranke und Verwundete auf diese Weise von der Krim nach den Hospitälern von Constantinopel und Umgegend transferirt wurden, gezeigt haben. Durch die Bewegungen der See, besonders wenn dieselbe unruhig oder stürmisch ist, werden alle Vorzüge, welche der Wassertransport überhaupt gewährt, wieder aufgehoben und nicht selten in das Gegentheil verwandelt. Von den Franzosen kamen viele nach einer Meerfahrt von drei Tagen in dem elendesten Zustande an, während eine nicht unbedeutende Zahl schwächerer Patienten unterwegs gestorben war. Die Franzosen benutzten dazu die Transportschiffe, welche sich eben ihrer Last entledigt hatten. Sie lagerten die Blessirten auf Stroh oder Heu, bei gutem Wetter auf dem Verdeck, bei schlechtem unter demselben. Dies ist indessen ein ziemlich rohes Verfahren. Gurlt räth mit Recht, unter solchen Umständen die Blessirten in die Hängematten, welche die Schiffsmannschaft für gewöhnlich zum Schlafen benutzt, zu legen. Die üblichen Personendampfer sind für die Transporte der Blessirten nicht zu gebrauchen, wenn sie nicht eine bequeme und gerade nach abwärts führende Kajütentreppe und einen breiten Kajütengang besitzen. Die Kabinen derselben sind für die Blessirten nicht zu benutzen, da ihr Eingang zu eng und die Betten in denselben nicht lang

genug sind. Endlich verursachen die Erschütterungen der Maschine und die schaukelnden Bewegungen des Schiffes den Verwundeten Schmerzen und grossen Schaden.

Die Nordamerikaner, welche sich den so wirksamen Transport zur See nicht entgehen lassen wollten, haben besondere Dampfschiffsambulancen erbaut von 1400 Tonnen und einer Länge von 228 Fuss. Dieselben waren wie ein grosses Hospital mit 477 Betten eingerichtet, mit allen nöthigen Küchen-, Apotheken-, Verband- und Ventilationsvorrichtungen, Ess-, Vergnügungsräumen, Wasserclosets in drei Etagen versehen und mit vielen breiten, bequemen Treppen und lichten Säälen auf das Glänzendste ausgestattet. Trotzdem musste man auch auf so wohl zubereiteten Schiffsambulancen den Transport bei stürmischer See vermeiden. Heine, welcher einen Transport zur See von Kopenhagen aus zu leiten hatte, sah alle seine Blessirten seekrank werden, nur ein sehr schwer Verletzter blieb davon frei.

b. Der Transport auf Eisenbahnen.

§. 174. Niemand zweifelt heut zu Tage an den grossen Vortheilen, welche die Benutzung der Eisenbahnen zum Transportiren von Verwundeten und Kranken im Kriege darbietet. Es treten dieselben jetzt, wo die ganze civilisirte Welt von einem dichten Eisenbahnnetze durchzogen ist, um so evidenter und wirksamer hervor. Gurlt hat das grosse Verdienst, den Transport der Verwundeten auf Eisenbahnen zuerst gründlich gewürdigt zu haben. Um dieses ergiebige Transportmittel möglichst günstig zu gestalten, müssen Vorbereitungen in den Eisenbahnwagen getroffen werden. Es können zwar die meisten Leichtverletzten sitzend, wie andere Passagiere zweiter oder dritter Klasse, fahren, wenn die kranken Glieder nur zweckmässig zum Transporte vorbereitet und Stärkungs- und Verbandmittel hinreichend mitgeführt werden. Die schwer Verletzten aber, besonders die an Schussfracturen der unteren Extremitäten Leidenden, müssen liegend transportirt werden und nun kommt es darauf an, die Schwankungen und Erschütterungen, mit denen das Fahren auf Eisenbahnen stets mehr oder weniger verbunden ist, und welche für derartige Kranke doppelt peinlich und nachtheilig sind, möglichst unschädlich zu machen. Gurlt hat zu dem Zwecke vorgeschlagen, von der Schwebe einen ausgedehnten Gebrauch zu machen, indem, je nach Bedürfniss, der ganze Patient oder bloss das verletzte Glied darauf gelegt wird. Er hatte zu dem Zwecke eine der Faust'schen nachgebildete Schwebe angegeben, welche einfach, billig, praktisch une leicht zu extemporiren ist. Ein Stück Zwillich von entsprechender Länge und Breite mit zwei schmalen Holzleisten, welche an zwei einander parallelen Seiten desselben befestigt sind, dient dabei zur Unterlage und wird mittelst zweier 3—4 Fuss langer, starker Schnüre, von denen die eine die beiden vorderen, die andere die beiden hinteren Enden der Holzleisten verbindet, in der Art an einem, in die Decke des Wagens eingeschraubten Haken aufgehängt, dass die Mitte beider Schnüre über die Mitte des Unterschenkels gebracht und unter beiden weg ein, einige Fuss langer, mit einer Schnalle versehener Riemen gezogen wird, welcher über den Haken der Decke fortgeht und ein höheres oder tieferes Herabhängen der Schwebe, wie dies dem Patienten am bequemsten ist, zulässt. Gurtl wollte auch derartige Verletzte in derselben Weise in den Wagen erster und zweiter Klasse in einer halb liegenden und halb sitzenden Stellung transportiren. Es werden aber wenig solche Verwundete einen längeren Transport bei dieser Stel-

lung aushalten und die Eisenbahndirectionen sich auch nicht die meist zierlich gearbeiteten Wagen durch das Einschrauben von Haken beschädigen lassen. Eher könnte man vielleicht die gegenüberliegenden Sitze durch Kissen verbinden oder durch Herausziehen und Annähern der gegenüberstehenden Sitze, wie es auf mehreren rheinischen Bahnen üblich ist, ein bequemes Ruhebett für gebrochene, doch gut geschiente Glieder herstellen. (Heine.) Alle mit Knochenbrüchen und Verwundungen am Oberschenkel Behafteten, sowie alle, an den unteren Extremitäten Amputirten, die Mehrzahl der am Kopfe und Rumpfe Verletzten will Gurlt liegend, in Güterwagen und zwar in Hängematten, wie sie bei der Marine üblich sind und welche an Haken in der Decke derselben nach der Längsrichtung hangen, transportiren. Hiergegen wandte Löffler mit Recht ein, dass die üblichen Wagendecken nicht lange eine solche Last von mehreren Schwerverletzten tragen würden. Er schlug daher vor, alle Blessirten, welche längere Zeit transportirt werden müssen, auf gut gepolsterten Rosshaarmatratzen, die mit Gurten überspannt und mit sehr kurzen, breiten, auch wesentlich aus Rosshaarpolstern bestehenden (pufferartigen) Füssen versehen sind, zu lagern. Die Erfahrung des schleswig'schen und böhmischen Krieges hat aber gezeigt, dass auch diese kostspieligen und nicht gleich zur Hand gestellten Matratzen nicht nöthig sind, dass vielmehr Strohsäcke mit Kopfpolstern, welche auf den Boden der grossen Güterwagen gelegt werden (und um den Patienten leicht in und aus dem Wagen schaffen zu können, mit Gurtschleifen an den beiden Längsseiten, durch welche Tragestangen gesteckt werden, (vide §. 167.) zu versehen sind) für alle, an den unteren Gliedmassen Verletzten ein sehr gutes und elastisches Lager abgeben, auf welchem die Stösse des Wagens nur in geringem Grade empfunden werden. Auch loses Stroh oder auch Heu, dick gestreut, eignen sich zur Lagerung eben so gut, sind aber wegen grösserer Feuergefährlichkeit weniger zu empfehlen.

In ganz vollendeter Weise haben die Nordamerikaner in ihrem jüngst beendeten Unionskriege, um bei dem immens ausgedehnten Terrain, über welches der Krieg verbreitet war, eine Sammlung der Blessirten in General-Hospitäler zu ermöglichen, eigentliche ambulante Eisenbahn-Lazarathzüge organisirt, von denen wir, zur leichteren Uebersicht ihrer vorzüglichen Einrichtung, Taf. VII Fig. 35 a einen Längs- und Taf. VII Fig. 35 b. einen Querdurchschnitt nach den Zeichnungen des Circ. Nr. 6 abgebildet haben. Dieselben sind nach den Angaben von Elisha Harris gebaut. Man erkennt auf dem Längsschnitt die zur Aufnahme der Verwundeten bestimmten, über und hinter einander angebrachten Bahren. Auf jeder Seite sind 15, im ganzen Wagen somit 30 Schwerverletzte untergebracht. Das Dach des Wagens ist auf dem Bilde in die Höhe gehoben und zeigt Ventilationsöffnungen, welche nach Belieben grösser oder kleiner gemacht oder durch den, in den Wagen hineinhangenden Zug ganz geschlossen werden können (Fig. 35 a, bei a). In dem einen Ende sieht man einen Theil der Küche und des Wärterzimmers, in dem anderen einen Theil der Apotheke. Auch Closets fehlen nicht. Die Bahren liegen nicht in derselben Ebene, sondern immer so, dass sie verlängert die Mitte zwischen den zwei benachbarten, über einander liegenden Bahren einnehmen. Für den Arzt ist hinreichend in einem bequemen Gange zwischen den Bahrenreihen Platz. Die Verkuppelung und Aufhängung der Bahren, die sehr leicht aus ihren Kautschukringen, mittelst welcher sie an den Seitenstiften aufgehängt sind, ausgelöst werden können, ist sehr einfach, und erhellt am besten aus der beifolgenden Zeichnung (vide Fig 83). 75,000 Kranke und Verwundete wurden in dieser Weise transportirt und Dr. Perin sagt

von diesem Transportmittel: they have done more to save life, to assuage pain, than one half of my surgeons could have done. Gewiss, es repräsentiren diese fliegenden Lazarethe, welche diesen Namen allein verdienen

Fig. 83.

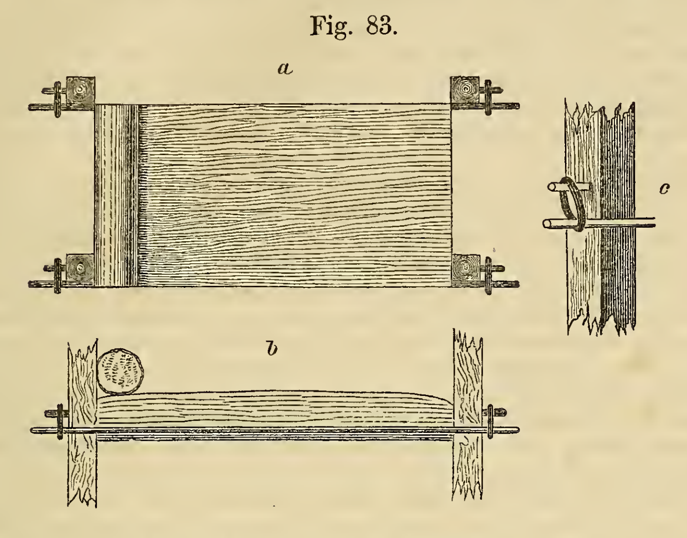


Fig. 83 a obere Ansicht der Betten.
Fig. 83 b Seitenansicht.
Fig. 83 c Verkuppelung und Aufhängung.

die mustergültigen Formen der Feldlazarethe, deren Ventilation den weitgehendsten Anforderungen genügte. Man muss es wohl tief beklagen, dass uns in Europa bisher die Mittel zur Beschaffung solcher Eisenbahnwagen fehlten. Die Hülfe ist aber auch jetzt vor der Thür. Es hat sich nämlich durch Esmarch's Unterhandlungen mit den Eisenbahnverwaltungen herausgestellt, dass die jetzt überall eingeführten Wagen vierter Klasse ohne grosse Kosten zum Einhängen von Bahren eingerichtet werden können. Jeder Wagen würde ohne Mühe 16—24 Schwerverletzten ein bequemes Lager darbieten können. Es werden bereits versuchsweise derartige Wagen gebaut, welche sicherlich zu einer Quelle reichen Segens für unsere armen Blessirten in künftigen Kriegen werden werden.

Das Fortschaffen der Blessirten nach und von der Bahn und den Schiffen geschieht durch geübte Krankenwärter unter besonderer Leitung eines Arztes. Der Transport selbst muss begleitet und geleitet werden von Wärtern, Chirurgengehülfen und Aerzten, in jedem Wagen ein Wärter, für jeden Zug ein Arzt und für zwei Wagen ein Chirurgengehülfe. Stechbecken, Eis, Eisbeutel, kaltes Wasser, Lebensmittel, Getränke, Verbandzeug etc. müssen dabei in Menge vorhanden sein. Die Fahrt muss im schnellen Tempo gemacht werden, es wird nur zur frischen Verproviantirung oder bei anderen Nothfällen angehalten. Auf dem Haltepunkte macht der Arzt die Runde und nimmt die nothwendigsten Aenderungen an den Verbänden vor. Gut ist es, wenn immer dieselben Mannschaften die Transporte begleiten, um von ihrer Uebung auch einen ergiebigen Gebrauch zum Nutzen der Blessirten machen zu können. Zweckmässig ist die Einrichtung von Krankenstationen auf grossen Bahnhöfen bewohnter Städte, auf denen Erquickungen verabreicht, und Schwerver-

letzte, welche den Transport nicht vertragen können oder Blutungen etc. bekommen, aus dem Zuge entfernt und auf bereit gehaltene Lagerstellen unter eine geregelte ärztliche Pflege gebracht werden können. Daselbst müssen sich auch Verbandgegenstände und Medicamente in ausreichender Menge befinden, um die Vorräthe der Züge zu completiren. Ein Arzt muss stets Du-jour auf einer solchen Haupt-Blessirten-Transport-Station sein. Jeder Zug muss mit Benützung der Telegraphen vorher gemeldet werden, damit bei seiner Ankunft Alles zur Abholung und Unterbringung der ganzen Zahl von Blessirten gut vorbereitet ist. —

§. 175. Zum Transporte vom Schlachtfelde auf die Noth-Verbandplätze müssen durchgehends Menschenkräfte verwendet werden. Zu dem Ende bedarf man also einer grössern Zahl von Krankentragen und bei günstigen Terrainverhältnissen auch einiger Krankenkarren. Zwischen dem Noth- und Hauptverbandplatze können aber die Blessirten-Wagen zur Erleichterung und Beschleunigung des Transportes mit zu Hülfe genommen werden. Die Verletzten werden bis in die Nähe derselben getragen und dann gut verladen. Zum Rücktransporte von den Verbandplätzen zu den Lazarethen dienen Thierkräfte allein, auf hügligem Terrain am besten die Maulthiere mit Sänften und Tragen nach französischer Manier, bei ebenen Wegen am Besten gut vorgerichtete zweispännige Wirthschaftswagen, von zweckmässig erbauten Blessirten-Wagen unterstützt. Kann man schon zu diesem Zwecke Schienen- oder Wasserstrassen benutzen, so ist der Arzt und die Kranken durch den wirksamen und günstigen Transport am Besten berathen. Das Beladen der Wagen muss der Arzt selbst besorgen oder wenigstens controliren. Der Blessirte wird auf der Trage so hoch gehoben, dass er bequem auf den Wagen gelegt werden kann. Das gebrochene Glied fasst dabei der Arzt. Es ist auch hier gerathen, den Blessirten rücklings fahren zu lassen. Müssen zwei Blessirte auf einen Bauernwagen, so dürfen sie sich gegenseitig nicht belästigen; sie müssen also weit genug auseinander und so liegen, dass die verletzten Theile des Einen bei den Bewegungen des Anderen nicht berührt und irritirt werden. Gerathen ist es, neben den Kutscher, welcher langsam und mit Vermeidung aller Unebenheiten fahren muss, immer noch einen Leichtverletzten zur Bedienung der schwerer Verletzten zu setzen. Eine Reihe Wagen wird stets von einem Lazarethgehilfen oder Sanitätssoldaten commandirt und geleitet. Derselbe ist mit Medicamenten zur Schmerzlinderung, mit Vorrichtungen zur Blutstillung, und mit Erquickungsmitteln reichlich zu versehen. Das Lazareth, wohin der Transport dirigirt wird, muss dem Zugführer genau angegeben und der Chef desselben vorher durch Ordonanzen oder Telegraphen von der Ankunft der Blessirten benachrichtigt sein, damit für dieselben Alles gut vorbereitet ist. —

Zum guten Transporte gehört aber, ausser den zweckmässigsten Transportmitteln, auch noch ein guter Transportverband. Wir wollen die Verband- und Lagerungsapparate für Schwerverletzte hier im Zusammenhange kennen und würdigen lernen, um Wiederholungen möglichst zu vermeiden.

2. Verbände, Lagerungs- und Extensions-Apparate für Schussverletzte.

Litteratur: Die kriegschirurgischen und bei den Transportmitteln citirten Werke. Ausserdem: Gurlt: Fracturen 1. Bd., Berlin 1862. — N. Pirogoff: klinische Chirurgie Heft 2: der Gypsklebeverband bei einfachen und complicir-

ten Knochenbrüchen und in seiner Anwendung beim Transport Verwundeter und auf dem Schlachtfelde mit 6 Tafeln. Leipzig 1854. — Szymanowsky: der Gypsverband mit besonderer Berücksichtigung der Militairchirurgie. Petersburg 1857. — Port: der Transportverband: gespaltene und zweitheilige Gypsverbände. Allg. milit. Zeit. 1865. Nr. 1. 2. 5. — Boehm: Ueber Transportverbände im Kriege. Wiener milit. Zeit. 1866. Nr. 26. — Neudörfer: Anhang zum ersten Theile der Kriegschirurgie. Leipzig 1867. p. 92 etc. — Fränkel: Berl. kl. Wochenschrift III. 17. 1866. — Münzer: Eine neue Methode des Gypsgusses und deren Anwendung in der Kriegschirurgie. Preuss. Milit. Zeit. 1861. Nr. 14. — Merchie: Archives belges de méd. milit. 1848. T. II. p. 178 und Merchie: Appareils modelés au nouveau système de déligation pour les fractures des membres. Paris 1858. — M. Fuchs: Wiener allg. medic. Zeit. 1866. Nr. 29. — Boudin: Système des ambulanc. l. c. — Duerr: Preuss. militairärztl. Zeit. 1860. p. 114. — F. Esmarch: Beiträge zur praktischen Chirurgie. Kiel 1859. 1. Heft. — Heine: v. Langenbecks Archiv Bd. VII. p. 548. — Ris: Zur Anlegung des Gypsverbandes. Zuerich 1865. — Billroth: Allg. chir. Pathologie und Therapie p. 215. — Szymanowsky: Prager Vierteljahrsschrift Bd. 17. p. 89. — Max Müller: Langenbecks Archiv VI. p. 159. — Port, Studien zur Kriegs-Verbandlehre. München 1867.

§. 176. Die Verbandmittel, welche im Felde ihre Anwendung finden, sind in den letzten Jahren vielfach modificirt, verbessert und vervollständigt worden.

A. Verbände.

I. Die erstarrenden Verbände, besonders der Gypsverband und seine Modificationen für den Feldgebrauch.

Es gehört zu den grössten Verdiensten Pirogoff's, den Gypsverband auf das Schlachtfeld gebracht und ihm in der Kriegschirurgie das Bürgerrecht erworben zu haben (1854). Die Ansichten über den Werth und die Brauchbarkeit desselben bei den schweren Schussverletzungen sind zur Zeit noch sehr getheilt. Ehe wir uns aber auf die Streitpunkte einlassen, wollen wir die verschiedenen Methoden der Anwendung dieses grossartigen Verbandmittels näher kennen lernen:

a) Der circuläre Gypsverband.

Derselbe besteht darin, dass das ganze Glied von dem Gypsverbande rund herum umschlossen wird. Man kann denselben in sehr verschiedener Weise anlegen:

α) Der circuläre Gypsverband mit Unterlagebinden.

Nachdem das verletzte Glied in gehöriger Weise extendirt und fixirt, die Fracturenden gut coaptirt sind, werden die Schussöffnungen mit Charpie oder Watte lose verschlossen, und darauf umwickelt man mit einer flanellenen, leinenen oder Gaze-Binde (letztere beiden leicht angefeuchtet) das ganze Glied so, dass das zunächst über und unter der Fractur liegende Gelenk festgestellt wird, und darüber legt man dann eine gut eingegypste, vorher nassgemachte, leinene, flanellene oder Gaze-Binde in derselben Weise und nach den bekannten Methoden an. Gaze-Binden oder leinene Lappen sind als Unterlagen wegen ihrer Billigkeit vorzuziehen. —

Bei Anlegung der provisorischen Transport-Gypsverbände auf dem Schlachtfelde räth Neudörfer, die Bekleidung des Verwundeten als Unterlage zu benutzen. Dieselben werden hinreichend weit aufgeschnit-

ten, faltenlos um das gebrochene Glied gelegt und darüber dann Gypsbinden in der angegebenen Weise applicirt. — Watte oder Taffet als Unterlagen zu benutzen, ist für die Kriegspraxis theils zu umständlich und zu theuer, theils ganz unzweckmässig wegen der Brüchigkeit und leichten Durchtränkung solcher Verbände durch die Wundsecrete.

β) Der circuläre Gypsverband ohne Unterlage.

Man kann denselben nach Adelmann mit Scultet'schen Streifen, welche aus irgend einem groben oder feinen, alten oder neuen wollenen, baumwollenen oder leinenen Stoffe geschnitten, in Gypsbrei (aus Wasser und Gypsmehl bestehend) von der Dicke eines guten sauren Rahmes getaucht und direct in Cirkel-, Hobel- oder Achter-Touren um das rasirte und eingeölte gebrochene Glied in einer oder mehreren Schichten gelegt werden, oder nach denselben Vorbereitungen mit gewöhnlichen leinenen, flanellenen oder Gazebinden machen. —

γ) Der verstärkte circuläre Gypsverband.

Um dem Gypsverbande mehr Halt zu geben, ohne eine zu grosse Menge von Binden zu verbrauchen, hat man zwischen den einzelnen Gypsschichten festere Körper eingeschaltet. Pappdeckel scheinen für diesen Zweck nicht recht geeignet, weil sie schwer zu schneiden, nicht überall in gehöriger Menge zu haben sind und die Erhärtung des Gypses verzögern. Ebenso ist Metalldraht, wenn er so stark sein soll, um dem Verbande wirklich grössere Festigkeit zu geben, sehr schwer zu schneiden und zu handhaben, und wirkt leicht nachtheilig durch Druck, wenn er auf die blosse Haut ohne Zwischenlage direkt angelegt wird. Besser eignet sich zu diesem Zwecke das sog. Sengler-Blech, ganz dünn gewalztes Eisenblech, welches fast bis zur Feinheit des Seidenpapiers gebracht werden kann. Eine 4—5fache Lage dieses Blechs hat nach Neudörfer noch nicht einmal die Dicke von $1/2'''$ und ist steif genug, um ein ausgezeichnetes Verstärkungsmittel des Gypsverbandes abzugeben. Dieses Blech rostet und zerbricht aber leicht, auch kann man sich leicht daran beim Anlegen verwunden. Feine Siebdrahtgeflechte würden dasselbe leisten, sind aber viel zu theuer. Das beste Verstärkungsmittel sind daher feine Holzschienen, weil dieselben kräftig, billig, überall zu haben sind und für alle Formen der Glieder leicht passend gemacht werden können. Besonders zweckmässig erscheinen zu diesem Behufe die dünnen Fournier-Hölzer oder sogenannten Schuster- und Tapezier-Spähne, auf welche Neudörfer die Aufmerksamkeit der Chirurgen gelenkt hat. Dieselben sind ein leichtes, billiges, überall zu beziehendes, bequem zu transportirendes Material, welches sich, besonders wenn es vorher etwas angefeuchtet war, den verletzten Gliedern bequem anlegt, schnell trocknet und dem Verbande eine grosse Festigkeit verleiht, ohne denselben beträchtlich schwerer zu machen. Sehr viel trägt zur Verstärkung des Gypsverbandes noch das Darüberstreichen von einem mässig dicken Gypsbrei bei. Derselbe muss gleichmässig und nicht zu dick aufgetragen werden. Man kann durch diese Methoden viel Gypsbinden sparen, ein Umstand, welcher in der Kriegspraxis sehr ins Gewicht fällt. —

δ) Der gefensterte circuläre Gypsverband.

Zum Transporte der Schussverletzungen ist die Anlegung eines gefensterten Gypsverbandes nicht unbedingt nöthig, bei der weiteren Be-

handlung der Schussfracturen im Lazarethe aber eine Conditio sine qua non. Man kann die Fenster entweder gleich beim Anlegen des Gypsverbandes machen, indem man immer um, niemals über die Schussöffnungen mit den Bindentouren geht. Dies ist aber das zeitraubendere Verfahren. Man deutet sich am besten die Stellen, an denen die Wunden liegen, mit einem Charpiepfropfe oder durch ein Zeichen auf dem Verbande an, oder man zeichnet sich die Wunden ganz genau auf dieselbe Stelle des gesunden Gliedes, legt darauf wie gewöhnlich den Gypsverband an und schneidet dann an der betreffenden Stelle die Fenster mit Hülfe eines starken Secirmessers ein. Roser legt den Kopf eines Nagels in die Wunde und lässt die Spitze desselben aus dem Verbande hervorragen, um die Stelle des Fensters anzudeuten. Szymanowsky räth, dass man aus Bindfaden einen Ring knüpft, der so gross ist, als das Fenster werden soll, denselben auf die Schusswunde legt und die Gypsbinde durch ihn hindurchzieht, zurückschlägt, auf die entgegengesetzte Seite des Gliedes führt, hier ebenfalls durch den Ring zieht und abermals zurückschlägt. — Andere Chirurgen schneiden gar keine Fenster ein, sondern lieber den ganzen Verband auf.

Eine sehr zweckmässige Methode zur Anlegung dieser circulären, verstärkten und gefensterten Gypsverbände hat Völkers für die Oberschenkelschussfracturen in specie angegeben. Das ganze Material für die Anlegung mehrerer solcher Verbände ist in gut verschlossenen Blechbüchsen mit einer Gebrauchsanweisung verpackt. Dasselbe wird folgendermassen verwendet: Auf jede der Schussöffnungen wird ein Salbenläppchen, darüber ein Stückchen gefirnisstes Papier und dann eine Charpiekugel gelegt, welche durch den Gypsverband hindurch die Stelle der Wunde bezeichnet. Dann wird das ganze Glied bis an die Gelenke mit 4″ breiten Wattestreifen umhüllt und mit zwei baumwollenen Binden von der Zehe bis zum Becken eingewickelt. Darüber legt man Holzspähne der ganzen Länge nach an die 4 Seiten des Gliedes vom Fuss bis über das Becken hinauf, deren Enden von den beiden haltenden Assistenten oben und unten fixirt werden (Fig. 84,A). An die vordere Fläche des Gliedes legt man einen stärkeren Spahn. Nun wird von den sechs eingegypsten Binden eine nach der andern vorsichtig herausgehoben und eine Minute lang ins Wasser gelegt. Die erste Binde fixirt mit Schlangentouren die Schienen ihrer ganzen Länge nach (Fig. 84,B), die übrigen werden lege artis von der Fussspitze bis zur Hüfte hinauf angelegt, die vorstehenden Spähne darauf mit einer gewöhnlichen Scheere abgeschnitten (Fig. 84,C bei a u. b). Den Rest des Gypspulvers kann man als Gypsbrei verwenden, um den Verband zu verstärken. Ist der Patient im Lazareth, so wer-

Fig. 84.

A

B

C

a b c

den mit einem gewöhnlichen Messer an der Stelle, wo sich die Wunden befinden, hinreichend grosse Fenster eingeschnitten (Fig. 84,C bei c—d). —

b) Der Gypsschienen- oder Gyps-Cataplasmen-Verband.

§. 177. Derselbe ist von Mathysen und van de Loo angegeben und seitdem vielfach modificirt worden. Pirogoff hat zuvörderst den Gypsklebeverband für die Feldpraxis empfohlen, wobei er die einfachsten, zugänglichsten und wohlfeilsten Materialien verwerthet. Das verletzte Glied wird zuvörderst mit trockener Leinwand, einem Strumpf, Unterhose, Hemdärmel etc. umgeben, Knochenvorsprünge mit Baumwolle oder ihren Surrogaten belegt, Vertiefungen mit Compressen etc. ausgefüllt. Darauf werden die aus Sackleinewand, durch Aufeinanderlegen von 2—4 Schichten derselben, entsprechend der Form des Gliedes angefertigten Schienen, nachdem man sie zuvor in Gypsbrei eingetaucht oder mittelst eines grossen Pinsels auf beiden Seiten mit demselben bestrichen hat, in der Längsrichtung des Gliedes derartig angelegt, dass sie an ihren Längsseiten einander etwas decken, oder auch so, dass sie mit diesen einander nur berühren oder daselbst einen schmalen Zwischenraum zwischen sich lassen, namentlich auf derjenigen Stelle und Seite des Gliedes, wo man den Verband später der Länge nach aufschneiden will. Diese Längsschienen werden nun so lange angedrückt erhalten, bis sie durch herumgelegte, einander etwas deckende Querstreifen, welche ebenfalls aus Sackleinwand bestehen und zuvor auch in Gypsbrei getaucht wurden, befestigt sind, worauf die Oberfläche des Verbandes mit Gypsbrei gleichmässig bestrichen wird. Das Aufschneiden des Verbandes geschieht an der Stelle, wo sich die Längsschienen nur berühren, ohne sich zu decken, welche man sich durch ein untergelegtes, oben und unten aus dem Verbande hervorragendes, geöltes Band (Seutin's Compressiometer) bezeichnet. Die Fenster werden dadurch erzeugt, dass man an der entsprechenden Stelle zwischen Längs- und Querstreifen eine Unterbrechung eintreten lässt, oder die anzulegenden Verbandstücke an dieser Stelle von vorn herein nicht mit Gypsbrei bestreicht. — Neudörfer bereitet die Gypscataplasmen durch Einschlagen eines genügend consistenten Gypsbreies in vorher ausgebreitete Tücher, ganz nach Art der gewöhnlichen Cataplasmen. Er legt dieselben so an, dass das zu fixirende Glied von zwei, mit den Rändern sich berührenden Gypscataplasmen bedeckt ist, von denen jedes die Hälfte des Umfanges des Gliedes umhüllt. Einige Cirkeltouren einer gewöhnlichen Binde drücken die Cataplasmen gleichmässig an das Glied an, bis der Gyps erstarrt ist. Dieser Verband ist sehr schnell und leicht herzustellen, legt sich sehr bequem dem verletzten Gliede an, wird sehr fest und ist verschiedener Modificationen fähig. Dadurch, dass man die Ränder der Cataplasmen sich nicht berühren, sondern je nach Bedürfniss von einander abstehen lässt, entstehen Fenster, legt man die Ränder übereinander, so entsteht ein schalenförmiger Verband. Will man diesen Verband noch verstärken, so legt man in die Gypscataplasmen vor dem Zusammenschlagen noch einige feuchte Schusterspähne hinein. —

Hierher gehört auch der Port'sche Gypsverband. Derselbe kann zweischalig oder gespalten gemacht werden. Der zweischalige Port'sche Gypsverband wird in folgender Weise angelegt. Das zerbrochene Glied wird auf die Mitte eines angefeuchteten, aus zwei Lagen Leinwand bestehenden Umhüllungsstückes gelegt. Dieses muss für den Unterschenkel folgende Masse haben: oberer Rand 70 Ctm. Länge, unterer 50 Ctm., von der Mitte des oberen

zum unteren Rande muss gleichfalls 50 Ctm. betragen. Zwei solcher Leinwandstücke werden so aufeinander gelegt, dass sie sich vollständig decken, dabei die Mitte am oberen Rande mit einem Tintenstrich bezeichnet. Nun werden die beiden Leinwandstreifen durch zwei Nähte, welche etwa 1 Ctm. von dem Tintenstrich zu beiden Seiten der Mittellinie verlaufen, ihrer ganzen Länge nach zusammengenäht. Auf diese Weise entsteht zwischen beiden Nähten ein 2 Ctm. breiter, oben und unten offener Sack, dessen obere Wand die obere, dessen untere das untere Leinwandstück bildet. Nun werden die hervorstehenden Seitenhälften des oberen Leinwandstückes um das Glied geschlagen und über demselben mit den Enden durch lange Nadeln zusammengestochen. Vor jedesmaliger Durchführung einer Nadel muss man die Leinwand an der betreffenden Stelle etwas anspannen, damit sie sich an das verletzte Glied innig und faltenlos anlegt. Darauf wird ein mässig dicker Gypsbrei gemacht und mit voller Hand auf die äussere und innere Fläche des eingehüllten Gliedes und in den Winkel zwischen oberem und unterem Leinwandstück bis zur Naht der betreffenden Seite gestrichen. Dabei wird die betreffende Seitenhälfte des unteren Leinwandstückes an dem Gliede in die Höhe geschlagen, so dass der Gypsbrei zwischen den zwei Leinwandblättern nun eingeschlossen wird. Dies Verfahren wird auf der anderen Seite auch wiederholt und der Verband ist nun fertig. Ein Saum von der Breite eines kleinen Fingers muss dabei zu beiden Seiten der Nadeln vom Gypsbrei frei bleiben. Der Sack zwischen beiden Nähten enthält keinen Gyps und bildet nun, wenn man die Nadeln fortnimmt, ein Charniergelenk, mittelst dessen man den Verband herunter- und wieder in die Höhe schlagen kann. Eine Gypsschicht von 2—3 Millimeter-Dicke ist ausreichend. Man nimmt am Besten die, in dieser Weise zugerichteten Leinwandstreifen mit ins Feld. Bei der Unterschenkelschussfractur muss das Umhüllungsstück von der Spitze der Knöchel bis ans Knie und darüber reichen, dabei muss man einen Steigbügel anlegen, zu welchem Zwecke mehrere begypste Leinwandstreifen so angelegt werden, dass ihre Mitte auf den hinteren Theil der Fusssohle zu liegen kommt, während ihre beiden Enden an die Seitenflächen des Unterschenkels angelegt und in den übrigen Verband eingekittet werden. Ist die Fractur am oberen Theil des Oberschenkels, so muss der Verband bis an den Hüftbeinkamm hinaufreichen. Nachdem das Umhüllungsstück, welches von der Gesässfalte bis zum Knie oder darüber hinausreicht, mit Nadeln befestigt ist, wird die äussere Hälfte desselben durch ein circa 20 Cm. breites und 40 Cm. langes Leinwandstück verlängert, welches so angelegt wird, dass es mit seinem einen Ende das Umhüllungsstück einige Finger breit deckt, während sein anderes Ende an die Seite des Brustkastens zu liegen kommt. Etwas unterhalb des Hüftbeinkammes wird dieses Verlängerungsstück durch einen, um das Becken herumlaufenden Gurt (Rollbindenstück) an das Becken fixirt. Hat man nun vom Hüftbeinkamm bis zum unteren Ende des Umhüllungsstückes durch Auflegung einer gehörigen Anzahl von begypsten Leinwandstreifen dem Verband die nöthige Stärke gegeben, so wird zum Schlusse derjenige Theil des Verlängerungsstückes, welcher nach oben über den Beckengurt hinausragt, abwärts geklappt und an die äussere Seite des Verbandes geklebt. Es ist gut, wenn der Beckengurt mit einer Schnalle versehen ist, um nach Belieben angezogen und gelockert werden zu können. Die Dauer der Ausführung dieses Verbandes soll 5—8 Minuten betragen und das Glied bleibt während des ganzen Verbandes auf der Unterlage ruhig liegen, derselbe kann daher leicht ohne eine andere, als die zur Extension und

Contraextension nöthige Assistenz ausgeführt werden. Das Verfahren zur Anlegung des gespaltenen Gypsverbandes unterscheidet sich von dem vorigen nur dadurch, dass 1) ein einfaches Umhüllungsstück verwendet wird und dass 2) nach erfolgter Umhüllung des Gliedes, welche wie beim vorigen Verbande geschieht, die gespaltene Gypshülse dadurch erzeugt wird, dass man Leinwandstreifen, welche mit Gypsbrei imprägnirt sind, in der Längsrichtung der Extremität auf die Fütterung (Umhüllungsleinewand) so auflegt, dass die Nadeln und ein schmaler Saum zu beiden Seiten derselben frei gelassen werden. Zum Umhüllungstück kann man im Felde die aufgeschnittenen Hosen nehmen. Die Dauer der Ausführung dieses Verbandes beträgt 10—12 Minuten, das Glied braucht dabei nicht in der Schwebe erhalten zu werden, die Behaarung der Extremität kommt auch gar nicht in Betracht und man kann den Verband recht leicht mit nur zwei Assistenten zur Extension und Contraextension machen. Der zweischalige Verband verdient aber jedenfalls den Vorzug wegen der Zeitersparniss beim Anlegen und wegen der schnelleren Abnahme. Erst wenn der Vorrath an bereiteten Leinwandstücken erschöpft ist, wird zum gespaltenen Gypsverbande übergegangen und dazu die Hosen des Verwundeten benutzt. —

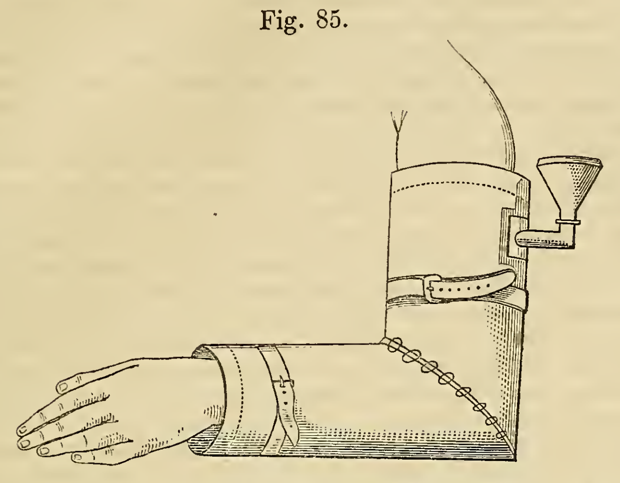
Endlich gehört hierher der Gypslatten- oder Gittergypsverband nach Szymanowsky und Bardeleben. Zur Herstellung desselben wird das zunächst über und unter der Schussfractur liegende Gelenk gesondert mit einer mässig breiten Gypsbinde umgeben, das dazwischen liegende zerbrochene und verwundete Glied bleibt frei. Auf diese ringförmigen Gypskapseln legt man dann sehr dicke Bäusche von Werg oder Watte, welche mit Gypsbrei durchtränkt sind, verbindet dieselben durch zwei oder drei, der Länge des Gliedes entsprechende, schmale Holzschienen, welche zuletzt noch durch einige Gypsbindentouren mit den Kapseln und den Bäuschen zu einem Stücke vereinigt werden. Durch die Watte- oder Wergbäusche werden die Schienen so weit von der Oberfläche des Gliedes abgehalten, um die Verbände, kalte Umschläge etc. gut auf die Wunden bringen zu können. —

c. Der Gypsumguss.

§. 178. Das verletzte Glied wird mit einer hinreichend dicken Gypslage umgeben und zwar mit Zuhülfenahme eines Kastens oder aus freier Hand, Das Glied wird vorher geölt, die gebrochenen Knochen reponirt und gut extendirt gehalten und darauf mit Gypsbrei von dicker Consistenz in einem, eigens dazu gefertigten Kasten umgossen, oder der Gypsbrei wird mit einem Spatel oder Löffel in einer so dicken Schicht ganz um das Glied gelegt, dass er erstarrt eine solche Festigkeit giebt, um die Rückkehr der Dislocation zu verhindern. Man kann das ganze Glied auf diese Weise einmauern und später die Fenster einmeisseln, oder man lässt einen schmalen Streifen, in dem die Schusswunden liegen, oder die ganze verletzte Seite des betroffenen Gliedes von Anfang an frei (halber Gypsguss). Die Extension darf nicht eher nachlassen, bis der Gyps ganz fest geworden ist. Diese Verfahren sind indessen nur am Unterschenkel gut auszuführen. Max Müller hat dieselben zwar auch für die Oberschenkelfracturen empfohlen, doch sind sie hier viel unwirksamer, schwieriger und kostspieliger. Muenzer hat Blechkapseln angegeben, welche, an beiden Enden durch Filzringe verschlossen, sich ziemlich eng um das Glied legen und durch einen Trichter das Eingiessen des Gypsbreies bis zur nöthigen Dicke gestatten (siehe Fig. 85). Durch diese Kapseln, welche für jedes

Glied passend gemacht werden können, soll der Gypsguss auch für die oberen Gliedmassen und den Oberschenkel ermöglicht werden. —

Fig. 85.



§. 179. Will man ein richtiges Urtheil über die Brauchbarkeit der von uns beschriebenen Arten des Gypsverbandes gewinnen, so muss man die Transportverbände von den definitiven Contentivverbänden unterscheiden. Erstere müssen leicht und schnell anzulegen und abzunehmen sein, das Glied von allen Seiten umfassen und sich überall der Oberfläche innig anschmiegen, ganz unverrückbar und vor jeder Lockerung und Verschiebung während des Transportes sicher und aus einem Materiale gefertigt sein, welches leicht zu transportiren und überall zu ersetzen ist. Diese Bedingungen erfüllen fast alle Arten des Gypsverbandes im Allgemeinen. Die Neudörfer'schen Gypscataplasmen erfordern aber zu viel Gyps, der Verband ist schwer und ohne Verstärkung von Schienen doch nicht fest genug, um die schwerverletzten Glieder gegen alle schädlichen Einwirkungen des Transportes zu sichern. Das Verfahren von Pirogoff und der demselben sehr ähnliche gespaltene Port'sche Gypsverband verdienen daher vor demselben unbedingt den Vorzug. Der Port'sche zweischalige Gypsverband wäre ein vollendeter Transportverband, wenn nicht die zeitraubenden Zubereitungen der Leinwand dazu gehörten. Kann man dieselbe aber vorbereitet mitnehmen, was ja ohne grosse Umstände und Kosten zu bewirken ist, so dürfte das Port'sche Verfahren besonders für Unterschenkelschussfracturen jedem anderen vorzuziehen sein. Dasselbe hat sich denn auch so vielfach bewährt, dass alle Chirurgen, welche ihre Erfahrungen aus den letzten Kriegsjahren veröffentlicht haben, fast einstimmig seine Einführung bei allen Armeen befürworten. Das Anlegen der Gypsbinden nach Adelmann ohne Unterlagen auf das nackte Glied, empfiehlt sich wenig, weil diese Verbände schwer zu entfernen sind und leicht von ungeübteren Händen zu fest oder zu lose angelegt werden können. Weit zweckmässiger ist es nach Neudörfer's Rath, die Hose des Verletzten als Fütterung zu benutzen, es kann aber dabei leicht durch Unebenheiten und rauhe Nähte ein lästiger und gefährlicher Druck erzeugt werden, auch gehören viel gegypste Binden dazu, um dergleichen Verbände für den Transport fest genug zu machen. Die circulären Gypsverbände und der Gypsumguss werden auf dem Verbandplatze wohl nur eine beschränkte Anwendung finden. Die kunstgerechte Anlegung dersel-

ben ist zeitraubend und mühselig, man bedarf dazu bequemerer Zurichtungen und zahlreicherer und geübterer Assistenz. Sie trocknen zwar eben so schnell, als alle anderen Contentivverbände, doch geht über dem Trocknen und Anlegen so grosser Verbände für die drängende Arbeit der Verbandplätze noch zu viel Zeit verloren. Dazu kommt nun noch, dass der in Wind und Wetter von den Lazarethen mitgeführte Gyps leicht feucht wird und somit nur noch langsamer und schwieriger bindet, als der gute, sorgsam verwahrte. Ferner gehört auch eine nicht geringe Uebung und Sorgfalt dazu, um schnell einen zweckmässigen circulären Gypsverband zu machen, weil derselbe weder zu lose, denn sonst fixirt er die gebrochenen Knochen nicht, noch zu fest, denn sonst verursacht er Decubitus und Brand, angelegt werden muss. Ein grosser Uebelstand des circulären Gypsverbandes, der zum Transport des noch nicht geschwollenen, frisch verletzten Gliedes angelegt wird, liegt in dem späteren Anschwellen der Extremität. Dies kann so stark werden, dass man den Verband, den man erst kurz vorher mühsam anlegte, wieder mit unvermeidlicher, schmerzhafter Erschütterung der Fracturenden abnehmen muss. Endlich kommt es nicht selten vor, dass durch eine unruhige Bewegung des Patienten, durch schlechte Assistenz, durch vorüber eilende, ungeschickte Personen der eben bindende Verband zerbrochen und dadurch zum Transporte ungeeignet wird. Trotzdem sind die circulären Gypsverbände für die hohen Oberschenkelschussfracturen ganz unentbehrlich. Sind sehr viele Verwundete vorhanden, so wird man schon von selbst die Anwendung der circulären Gypsverbände auf dem Schlachtfelde nur auf die allernothwendigsten Fälle, welche wir bald kennen lernen werden, beschränken. Sind wenige Verwundete, aber viele Aerzte da, so wird man besonders den schwierigeren Fällen die grossen Vorzüge, die der circuläre Gypsverband zum Transporte darbietet, nicht vorenthalten und eine umfangreichere Anwendung davon machen.

Die Gypsumgüsse wird man wohl kaum in der Kriegspraxis verwenden können, da zu denselben zu viel Gyps und Apparate gehören, über welche man nicht leicht zu gebieten hat. —

§. 180. Will man die Gypsverbände in der Kriegspraxis verwenden, so muss man zuvörderst für guten Gyps sorgen. Die Sorte ist dabei ziemlich gleichgültig, wenn sie nur frisch geglüht ist. Nach Fränkel's Versuchen kann man sich über die Brauchbarkeit des Gypses dadurch schnell ein Urtheil verschaffen, dass man denselben in einer eisernen Pfanne über dem Feuer glüht. Ist er nicht genug, oder vor zu langer Zeit geglüht, so entwickeln sich bei diesem Verfahren Dämpfe und eine polirte Platte beschlägt, wenn man sie über die Pfanne hält; ist der Gyps überglüht, was übrigens selten vorkommt, so entwickelt er selbst bei der stärksten Erhitzung keine Dämpfe mehr und ist überhaupt ganz unbrauchbar. Auf diese Weise kann man zu gleicher Zeit den Gyps verbessern; am besten thut man, ihn bloss so lange zu erwärmen, bis keine directen oder durch Blähen des Gypses wahrnehmbaren Dämpfe mehr aufsteigen. Doch darf man nicht zu grosse Quantitäten Gyps in die Pfanne nehmen und muss fleissig umrühren. Man hat dem Gyps Stoffe zugesetzt, um sein Erstarren zu verlangsamen und zu beschleunigen. Letzteres geschieht durch Anrühren mit warmem Wasser, mit schwefelsaurem Kali, Wasserglas, Kleister (Blechmann, Lafargue), ersteres durch Zusatz von Gummilösung (Fränkel), Dextrin (Pelikan), Borax (Casentini), Eiweiss (Chassaignac), Leim (Pirogoff), Mehl und Milch. Es sind indessen alle diese Zusätze bei geschickter Handhabung des Gypses überflüssig, und als müssige Vertheuerungen und directe Verschlechterungen dieses schönen Verbandmittels zu verwerfen. Die Manipulationen mit Gyps haben in der

Kriegspraxis dadurch viel Unangenehmes, dass die Reinigung der mit Gyps besudelten Hände schwierig und umständlich ist. Böhm räth daher, vor der Anlegung der Verbände die Hände mit Cerat, Ung. simplex, oder mit Fett oder Oel zu bestreichen. Um das Entfernen circulärer Gypsverbände zu erleichtern, ist es zweckmässig, über die Fütterung in der Richtung des künftigen Eröffnungsschnittes, also der Länge der Extremität nach, einen Bindenstreifen so zu legen, dass die Enden desselben je 3 Zoll über den Gypsverband nach oben und unten hervorragen. Dieser Bindenstreifen wird beim Aufschneiden straff gespannt und das Messer oder die Scheere darauf gerichtet. Fränkel räth, den Gypsverband vorher mit einer concentrirten Kochsalzlösung zu bestreichen, wodurch derselbe so morsch wird, dass schon nach einigen Minuten ein scharfes Messer keinen Widerstand mehr findet. In den Schnitt wird immer wieder Kochsalzlösung hineingestrichen, bis der Gyps ganz durchtrennt ist. — Zu diesem Zwecke sind auch viele Instrumente angegeben: Szymanowky's Gypsscheere, Esmarch's Gypsmesser — (ein starkes anatomisches Messer mit eisernem Stiel, welcher in eine scharfe Eisenspitze ausläuft —, Windler's Gypsverbandsäge, Lutter's schneidendes Zahnrad etc. Die Szymanowsky'sche Scheere ist unter ihnen unstreitig das zweckmässigste und einfachste Instrument. —

Zum Transporte des Gypses und der eingegypsten Binden sind die von Esmarch empfohlenen Blechkasten, deren Construction aus der Zeichnung (Taf. XI Fig. 46) hinreichend erhellt, sehr zweckmässig. Doch muss der Gyps noch durch einen besonderen Blechdeckel verschlossen werden, weil er sonst beim Eröffnen des Kastendeckels zu leicht Wasser anziehen und feucht werden würde. — Zum Wasserfestmachen der Verbände bedient man sich, wenn dieselben ganz trocken geworden sind, einer alkoholischen Schellack- oder Dammalarharzlösung, womit man den Verband sorgfältig durchtränkt. —

§. 181. Die früher üblichen erhärtenden Contentivverbände: der Eiweissverband (Larrey), der Kleisterverband (Seutin) und seine Modificationen: als Papier-Kleisterverband (Laugier) und Watteverband (Burggraeve), der Dextrinverband (Velpeau) werden heut zu Tage wohl als kostspieliger, zeitraubender und langsamer trocknend, als der Gypsverband, in der Kriegspraxis kaum noch ihre Verwendung finden. Auch den neuesten Verbandarten mit Wasserglas (eine concentrirte Lösung von kieselsaurem Kali entweder rein, oder mit einem kleberhaltigen Mehl, mit Cement oder Gyps zu einem flüssigen Brei zusammengerührt und auf die Binde gestrichen) und Quark (geronnene Milch mit Kalkhydrat zu einem Brei angerührt, Lorinser) scheint keine Zukunft in der kriegschirurgischen Praxis vorbehalten zu sein; dieselben sind zwar leichter und billiger als der Gypsverband, werden aber schneller von Eiter und Blut durchtränkt und trocknen sehr langsam (6 Stunden).

B. Lagerungs-Apparate.

2. Die aufgeschnittenen Verbandkapseln.

§. 182. Dieselben können aus einem Kleister-, Dextrin-, oder Gypsverbande verfertigt werden. Seutin hatte bereits den Rath gegeben, alte, nach der Heilung der Fracturen aufgeschnittene Kleisterverbandkapseln zur Fixirung der Fragmente bis zur Erhärtung über frisch angelegte Verbände zu appliciren. Merchie empfahl nun darauf, derartige Verbandkapseln über Holzmodelle von geringer, mittlerer und beträchtlicher Grösse und Dicke vorräthig anzufertigen und sie als Schienen für die

Schussverletzten mit in's Feld zu nehmen. Pirogoff benutzt zu diesem Zwecke Kapseln und Rinnen, welche er aus seinem Gypsschienenverbande angefertigt hatte. Er lässt dieselben gleichfalls vorräthig arbeiten, polstert dieselben mit Baumwolle, Leinwand oder Wachstuch aus und bestreicht sie aussen mit Oel oder mit einer Lösung von Dextrin in Wasser, um sie ganz wasserdicht zu machen, auch wohl mit gewöhnlicher Oelfarbe. Sie werden an den Gliedern mit Binden oder mit Riemen und Schnallen befestigt. — Es lässt sich nicht verkennen, dass diese Verband-, besonders die Gypskapseln allen Anforderungen eines guten Transportverbandes entsprechen, sie sind wohlfeil, sehr leicht zu bereiten, können mit Bequemlichkeit in grosser Anzahl vorräthig bei den Lazarethen mitgeführt werden, da sie leicht und durch Ineinanderschachtelung der kleineren Formen in die grösseren auch auf einen geringen Raum zu beschränken sind. Sie sind zwar nicht so dauerhaft und elastisch, wie die Drahtschienen, aber weit billiger und überall zu bereiten, sie sind zwar nicht so passend und bequem, als ein eben angelegter Gypsverband, nehmen aber zur Anlegung nur wenig Zeit in Anspruch — ein Hauptvortheil im Felde! — auch kann durch eine zweckmässige Zubereitung der Kapseln diesem Uebelstande gut abgeholfen werden. Es müssen nämlich die Kapseln eher zu weit als zu eng angefertigt werden, weil man ja die etwa eintretenden Hohlräume durch Watte, Werg, Leinwand etc. leicht ausfüllen und die Kapseln selbst durch Binden, Gurten, Bänder etc. mehr zusammenziehen kann. Dieselben müssen für die Oberschenkelschussfracturen die ganze Extremität, von der Fusssohle bis zum Becken, für die Unterschenkelschussfracturen von der Fusssohle bis über das Kniegelenk umfassen. Sie können dabei entweder auf ihrer vorderen Fläche der Länge nach ganz aufgeschnitten sein, oder durch Spaltung auf beiden Seiten aus einer vorderen und hinteren Hälfte bestehen. In ersterem Falle müssen dieselben so elastisch sein, dass sie sich hinreichend weit aus einander biegen lassen, um vorsichtig das verletzte Glied hineinlegen zu können. Zu dem Zwecke räth Pirogoff, da es bei den vorräthig über Holzmodellen anzufertigenden Kapseln auf das schnelle Trocknen nicht ankommt, zu dem Gyps Zusätze von Dextrin oder Leim zu machen. Diese einmal gespaltenen Gypsschalen haben den grossen Vorzug, dass sie das Glied gleichmässig einschliessen und die Fracturenden gut reponirt halten, sie brechen aber bei ungeschickter Handhabung trotz der sorgfältigsten Zubereitung leicht entzwei. Die in zwei Hälften getheilten Gypsschalen sind zwar leichter anzulegen und brechen seltener, umschliessen aber auch das gebrochene Glied nicht so sicher. Gurlt räth, die Schnittränder derselben, wie er es in Rotterdam gesehen hat, durch Bekleben mit Heftpflasterstreifen zu befestigen und abzurunden.

Zur Controlirung der Wunden kann man auch Fenster in die Kapseln hineinschneiden; doch lässt sich auch nicht verkennen, dass gerade dadurch der Druck der Kapsel auf das gebrochene Glied ein sehr ungleicher wird und daher Verschiebungen der Fragmente entstehen können. Will man die Wunde besichtigen, so öffnet man lieber die ganze Kapsel und schliesst sie nachher wieder sorgfältig.

3. Schienen und schienenartige Apparate.

§. 183. Dieselben können aus den verschiedensten Materialien gefertigt und in mannigfachen Formen angewandt werden.

Die aus einem harten Holz anzufertigenden Schienen haben für die Kriegspraxis den grossen Vorzug, dass sie meist überall leicht extem-

porirt werden können. Man kann sie flach, etwas ausgehöhlt, gerade oder gebogen anfertigen. Leider aber fixiren dieselben durchweg das zerschossene Glied nicht hinreichend, weil sie die Verschiebungen der Fragmente und die Verkürzungen der Extremitäten nicht vollständig verhindern. So zweckmässig daher die Holzschienen zur Unterstützung der Contentivverbände sind, so ungenügend sind dieselben, allein angewendet, für den Transport solcher verletzten Glieder, welche eine Tendenz zur Verkürzung und Verschiebung der Fragmente haben. Auch für die Lazarethbehandlung solcher Fälle sind dieselben wenig zu empfehlen. Die Engländer benutzen viel Schienenverbände von Holz, die so eingerichtet sind, dass die verletzte Stelle frei und zugängig bleibt: die sog. unterbrochenen Schienen, welche aus zwei Stücken bestehen, die nur durch zwei, weit abgebogene eiserne Klammern mit einander in Verbindung stehen. Die Klammern liegen an der Bruchstelle, welche dadurch zugängig wird, die übrigen Schienen aber dem Gliede ganz fest an. —

Wir haben bereits der Schuster- und Tapeziererspähne als sehr zweckmässiger Verstärkungsschienen der Gypsverbände gedacht. Baumrinde wurde von den älteren Chirurgen viel als Schienen gebraucht, Lindenbast und Lindenborken sind auch zu dem Zwecke empfohlen, ebenso Weidengeflechte mit Leder überzogen, Fischbein- und Rohrstäbchen, in Leinwand eingenäht, kalter Leim, auch gefirnisster Hutfilz etc. —

Das österreichische Verfahren, aus einem Bunde Stroh Schienen und festes Lager für eine Schussfractur der unteren Extremitäten zu bereiten, ist zwar sehr sinnreich erfunden, nimmt aber mehr Zeit fort, als der complicirteste Gypsverband. —

Sehr häufig wandte man früher die Hohlschienen von Blech (verzinntem oder lackirtem Eisen- oder Zinkblech) an. Dieselben umfassen das verletzte Glied und fixiren die Fragmente besser, als Holzschienen, auch kann man ihnen, wie es in England üblich ist, die verschiedensten Formen und Biegungen geben, doch ist das Material für den Kriegsgebrauch zu spröde und auch für den grossen Bedarf zu theuer. Die Engländer, welche sehr grosse Freunde der Blechschienen für die Behandlung und Transportirung Fracturirter geworden sind, brauchten in der Krim viel die gouttières pleines aus Weissblech. Dies sind Blechschienen, welche das ganze Glied umfassen, der obere und untere Theil derselben ist durch ein Gelenk verbunden oder dieselben sind getrennt und werden einfach auf einander gelegt und durch Bindenstreifen verbunden. Dieselben sind aber den Drahtschienen weit nachzusetzen, sie sind weder so compendiös, noch so dauerhaft und biegsam. — Die Oesterreicher hatten Blechschienen, welche schwach gebeugt waren. Sie geben einen vortrefflichen Transportverband.

Fuchs hat in neuerer Zeit den Rath ertheilt, von den Blechschienen zum Transporte der Verwundeten einen ausgiebigeren Gebrauch zu machen. Man soll das gebrochene Glied durch zwei Blechschienen stützen, wovon die eine höhere das obere Gelenk sammt dem Gelenkende des gesunden oberen Gliedes und die fracturirte Stelle, die untere tiefere das untere Gelenk mit dem Gelenkende des gesunden unteren Gliedes und im Falle es der Fuss oder die Hand ist, das Fuss- oder Handbrettchen aufnimmt. Beide Schienen decken sich zum grössten Theile (Fig. 86 a), dieselben werden durch Bänder um das Glied befestigt, welche über kleine Schienensegmente auf der oberen und vorderen Fläche des Gliedes verlaufen. Je länger, breiter und flachhohler diese Schienen sind, desto besser. Noch zweckmässiger ist es nach Fuchs, wenn man ein Zinkblech sich selbst wie eine vielköpfige Scultet'sche Binde zurecht schneidet und

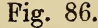
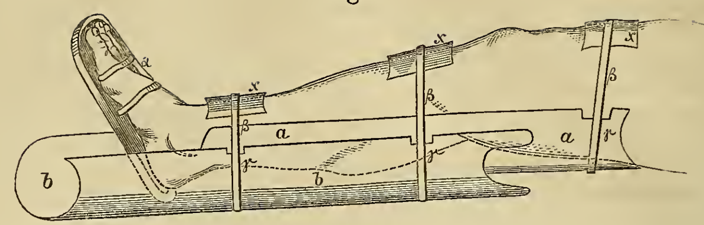
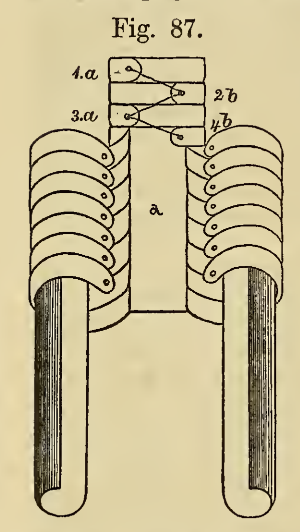


Fig. 86.



am Ende jeder Zinkbinde ein kleines Loch hineinbohrt. Das so zugerichtete Zinkblech wird auf zwei Walzen aufgerollt und so transportirt. Bei der Anwendung wird nun durch die Höhlung jeder dieser beiden Rollen eine entsprechend breite Schiene gezogen, das Glied dann auf die Basis der vielköpfigen Zinkbinde (Fig. 87 bei *a*) gelegt und nun zieht man die Schienen von Streifen zu Streifen zurück, welche letzteren dann, wie die Scultet'schen Bindenstreifen sich deckend um das kranke Glied gelegt werden. (Fig. 87 1 a. 2 b. 3 a. 4 b etc.) Hat beim ersten Streifen der rechte den linken gedeckt, so geschieht es beim zweiten umgekehrt. Durch ein Schnürband werden darauf die Streifen mit einander befestigt. — Es ist nicht zu leugnen, dass dieser Verband dem Gliede eine grosse Festigkeit giebt, doch ist die Anlegung desselben viel zu umständlich, das Material zu spröde und theuer, um dies Verfahren für die Kriegspraxis empfehlen zu können.

Fig. 87.



Die Schienen von Eisendraht, welche von Mayor angegeben, von Bonnet darauf warm empfohlen wurden, bestehen aus einem Rahmen von stärkerem Eisendrahte, welcher in grossen Maschen überflochten ist. Sie stellen Hohlschienen, $^{2}/_{3}$ der ganzen Dicke des Gliedes umfassend, dar, werden mit Watte gepolstert und durch Gurten befestigt (Fig. 88). Durch Bonnet sind mittelst solcher gut gepolsterten Eisendrahtgeflechte Apparate hergestellt worden, welche nicht nur die ganze hintere Hälfte beider Oberschenkel, sondern auch das Becken umfassen — die sog. Drahthosen —, und an den Fussenden mit einer Extensionsvorrichtung versehen sind. Palasciano hat diesen Apparat zu seinem Appareil-brancard vergrössert, welcher, wie wir gesehen haben, den ganzen Körper umfasst und an dem Fusstheile durch Charniergelenke stellbar ist. (Tafel IX Fig. 39). Auch für die Schussfracturen der oberen Extremitäten hat man dergleichen Drahtgeflechte in Form der Bell'schen Kapseln angegeben und in den modernen Kriegen vielfach verwandt (Fig. 88 a). Der Vorderarm wird in denselben zum vertikal herabhangenden Oberarm in einen rechten Winkel gebeugt und in der Mittelstellung zwischen Pro- und Supination, mit seinem Ulnarrande von dem Olecranon bis zu der Spitze des kleinen Fingers aufliegend gehalten, während der Daumen der entsprechenden Hand nach oben gerichtet ist. — Der preussische Centralverein, welcher diese Drahtschienen in grosser Menge lieferte, hat dieselben mit einem leicht entfernbaren Guttapercha-Polster versehen lassen, welches sehr dauerhaft und bequem zu reinigen ist und ein bequemes Polster abgiebt. Diese Draht-

schienen sind als Transportverbände ausserordentlich zweckmässig und bereits in allen Armeen, besonders in der französischen (Boudin) in grosser Menge eingeführt. Gerathen ist es, dieselben zu verzinnen, um sie vor dem Verrosten zu schützen. Dieselben sind fest genug, um die Fragmente gut zu fixiren, biegsam, um sich eng an das gebrochene Glied anzuschmiegen, und hinreichend weit, um auch bei den verschiedensten Individuen mit ungleich starken Gliedmassen benutzt werden zu können, ihr Anlegen erfordert wenig Zeit, geringe Uebung und keine grosse Assistenz.

Fig. 88.



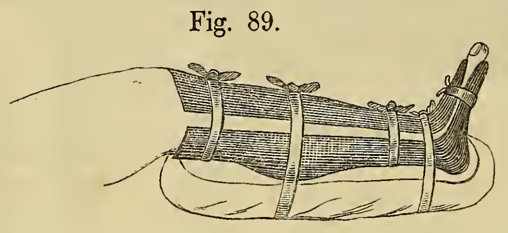
Die Drahthosen sind zu theuer und zu schwierig zu transportiren, um sie ausschliesslich zum Transporte verwenden zu können. Man kann dieselben aber auch nicht ganz entbehren, denn für die Oberschenkelschussfracturen im mittleren und oberen Drittel geben sie und der Gypsverband, wie wir sehen werden, allein ein sicheres Transportmittel ab. Die Mayor'sche Schiene fixirt die Fragmente dieser Fracturen nicht ausreichend und lässt Rollbewegungen des Schenkels zu. — Statt der fertigen Drahtschienen könnte man auch grössere Quantitäten Drahtsieb mitnehmen und sich daraus gleich auf dem Felde die Schienen zurechtschneiden. Dies Verfahren ist aber theurer und umständlicher. —

Pappschienen wurden früher sehr viel benutzt. Die aus gut geleimter, 1—$1^1/_2$ Linien starker Pappe geschnittenen Schienen legen sich, in Wasser getaucht, allen Körpertheilen sehr bequem an und erlangen nach dem Trocknen eine ziemliche Festigkeit. Von diesem Verfahren kann man aber in der Kriegspraxis keinen Gebrauch machen, da das Trocknen der Pappe sehr langsam vor sich geht. Trockene Pappschienen empfehlen sich nicht, da sie nur wenig biegsamer als Holz und bei Weitem nicht so fest und dauerhaft gegen Witterungseinflüsse, wie dieses sind. Will man Pappschienen verwenden, so muss man dieselben nach Merchie's Rath sich vorher über Modelle vorbereiten, wie die Kapselverbände. Durch Firnissen oder Anstreichen mit Oelfarbe wird ihre Dauerhaftigkeit und Haltbarkeit vermehrt. In dieser Form geben sie ein ganz

vortreffliches Transportmittel ab, welches den Gypskapseln in keiner Weise nachsteht. —

Die früher so hoch geehrte Gutta-percha wird man heut zu Tage wohl kaum noch zu Schienen in der Feldpraxis verwerthen, weil das Material sehr theuer und schwer zu beschaffen ist, dabei zu langsam fest, bei ungünstiger Witterung leicht wieder weich wird und zu seiner Verwendung das Vorhandensein heissen Wassers voraussetzt, welches im Felde schwer zu beschaffen ist. Dürr hat zu Verbänden im Felde vorgeschlagen, statt der rohen Guttapercha eine Mischung von 5 Th. Gutta-percha, 2 Th. Schweinefett und $1^1/_2$ Th. weissem Fichtenharz zu nehmen, welche schneller durch Wärme weich und dabei auch schneller wieder durch Kälte starr wird, sie schrumpft nicht und wird durch Umschmelzen immer wieder neu, wodurch sich der Preis dieses theuren Verbandmittels wesentlich niedriger stellt. Bei Bereitung der Schienen bedient sich D. nicht bloss des heissen Wassers zur Erweichung der Masse, sondern er schmilzt dieselbe in einem eisernen flachen Kasserol auf gelindem Feuer und giesst sie im flüssigen Zustande in einen, aus 4 Stäben hergestellten, mit nasser Leinwand ausgelegten Rahmen, worauf die Schiene mit den überragenden Rändern der Leinwand völlig bedeckt wird. Diese Schienen werden dann in Form von Halbcanälen, die das Glied von zwei Seiten her umfassen, ohne sich völlig zu berühren, angelegt, an das Glied mit der Hand leicht angedrückt und mit nassen Bindenstreifen fest gebunden (Fig. 89). Sind die Schienen beim Anlegen noch zu heiss, so zieht man sie einige Male durch kaltes Wasser. — Man hat auch vorgeschlagen, die erwähnten Schienen zur weiteren Behandlung der Schussfracturen in den Lazarethen zu verwenden. Sie bieten aber dabei vor den erhärtenden Verbänden grosse Nachtheile dar, weil sie beständig bei der Reinigung der Schusswunden entfernt, die verletzten Glieder also bewegt und irritirt werden müssen, und weil sie auf die Dauer die gebrochenen Knochen doch nicht so sicher und zweckmässig fixiren. Sie können daher nur dann in der Lazarethbehandlung Anwendung finden, wenn man keine erhärtenden Verbände anlegen hann und sich mit einer annähernden Fixirung der Bruchenden begnügen muss. —

Fig. 89.



§. 184. Hat man die zerschossenen Glieder in Blech- oder Eisendraht- oder Holzschienen gelegt, so muss man dieselben auf den Transportwagen oder Krankentragen noch besonders fixiren. Dies kann man durch Gegenlegen von Sandsäcken, von Steinen oder Holzstücken bewirken, oder man hängt das so verbundene Glied schwebenartig auf.

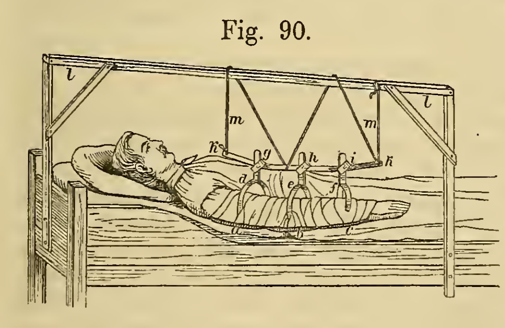
Die österreichische Armee hatte zu dem Zwecke die sogenannten Beinbruchsäcke, welche aber sehr complicirt sind und leer zur Stelle gebracht eine grosse Menge von Stroh und Heu erfordern, schliesslich auch das gebrochene Glied nicht gänzlich vor Erschütterungen sichern.

Appia hat zu dem Zwecke einen Apparat angegeben, welcher aus Kautschukluftkissen und einer Leinwanddecke, an welcher Holzschienen angebracht sind, besteht. Von den ersteren befinden sich im grossen Modell 8, und zwar so neben einander gelagert und unter einander durch Kautschuk verbunden, dass sie ein Carré von 23 Zoll im Durchmesser bilden. Das kleinere Modell hat nur vier solcher Kissen von 19 Zoll

Länge und 21 Zoll Breite. Je zwei oder drei solcher Kissen können durch eine mit einem Hahn verschliessbare Röhre aufgeblasen werden. Dieser Kissen-Apparat liegt in einer etwas grösseren Leinwandhülle, an deren äusserem Umfange fünf $2^1/_2$ Zoll breite, etwa 2 Linien dicke, an ihren Enden in Leinwandsäckchen festgehaltene Schienen angebracht sind. An den grösseren haben vier die Länge von 27 Zoll, die fünfte aber, welche zugleich als Stütze für den Unterschenkel und Fuss dienen soll, misst $39^1/_2$ Zoll in der Länge und ist überdies auch 1 Zoll breiter, als die anderen. Sie besteht aus drei Theilen, dem mittelst eines Charniergelenkes beweglichen und durch Schrauben und Stäbchen festzustellenden Fussbrett und zwei Schienen, welche durch zwei Messingringe so zusammengehalten werden, dass sie nur in der Längsrichtung in einander verschiebbar sind. Diese drei Theile können so zusammengeschoben werden, dass sie eine Doppelschiene von nur $27^1/_2$ Zoll Länge darstellen. Am oberen Ende befindet sich ein Gurt zur Befestigung des Apparats um das Becken, an dem Fussbrett zwei Gurte zur Fixirung des Fusses. An dem kleinen Apparat sind die Schienen alle gleich lang und ohne Fussbrett, weil dadurch nur die verletzte Stelle fixirt werden soll. Der grosse Apparat wird unter das gebrochene Bein geschoben und die lange Schiene zunächst an Becken und Fuss befestigt, die Kissen vollständig aufgeblasen und darauf mit der Leinwandhülle und den Schienen um die Extremität herumgelagert, so dass diese ganz von dem Verbande bedeckt wird. Demnächst werden Gurte, welche an der Leinwandhülle angenäht sind, sehr fest angeschnallt und das Bein an das gesunde befestigt. Es erhellt wohl schon aus der Beschreibung, dass dieser Apparat viel zu kostspielig, schwerfällig und complicirt ist, um in der Kriegspraxis verwerthet werden zu können.

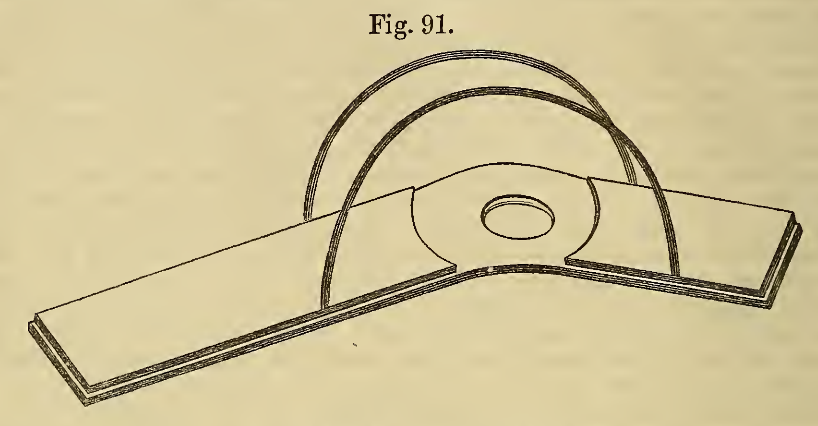
§. 185. Endlich müssen wir hier noch einzelner Schienen gedenken, welche für die conservative Behandlung der Gelenkschussfracturen ersonnen sind. Hierher gehören die Esmarch'schen Resectionsschienen (Fig. 90). Auf einem Brette sind zwei senkrechte Eisenstangen befestigt, welche einen Querbalken tragen; oder der Querbalken hängt, wie in der Figur, an einem Galgen von Holz, welcher an dem Bette befestigt ist. An diesem Querbalken hangen nun die drei Schienen, welche, wie die Figur zeigt, durch Eisenklammern fixirt werden und leicht abzunehmen sind; jede einzelne Schiene, welche aus starkem Eisenblech gefertigt ist, besteht aus zwei Hälften, welche wieder durch Charniere mit einander verbunden sind. Für die Kniegelenkresection ist noch eine Fusslehne mit einem Nussgelenke angebracht. Zum Verbande wird nur die eine Schiene entfernt und nach demselben wieder angelegt, so dass das verletzte Glied niemals bewegt und irritirt wird. Die neuere Resectionsschiene von Esmarch (Fig. 91) ist weit einfacher. Dieselbe besteht aus einer unteren, im stumpfen Winkel gebogenen und aus einer oberen, mit zwei Griffen zum Erheben versehenen, an der winkligen Biegung ganz durchbrochenen Schiene. Zum Verbande wird nur die obere, durchbrochene Schiene erhoben und nach Erneuerung des

Fig. 90.



Verbandes wieder auf die untere gelegt, so dass auch hier das verletzte Glied wenig irritirt wird. Diese Schienen, welche äusserst bequem für den Chirurgen und sehr angenehm für die Kranken sind, kann man auch zur expectativen Behandlung der Gelenkschusswunden benutzen.

Fig. 91.



4. Extensions-Apparate.

§. 186. Hierher gehört zuvörderst die doppelt geneigte Ebene und die Heister'sche oder Petit'sche Lade, deren Construction und Anwendung wir hier als bekannt voraussetzen müssen. Dieselbe ist von Stromeyer wieder zu Ehren gebracht und von Esmarch so zweckmässig verändert (Taf. XV Fig. 63), dass sie als schiefe Ebene, als Schwebe und als ruhende Beinlade benutzt und die Wunden darin ohne Lageveränderung des verletzten Gliedes durch Niederschlagen der Seitentheile verbunden und gereinigt werden können. Dieselbe ist auch von Baudens zum Transporte sehr vereinfacht: Kisten mit zurückschlagbarer Seitenwand aus Pappe oder Holz. In dieser Form sollen sie sich in Algier und der Krim bei Transporten sehr bewährt haben.

Nach dem Princip der schiefen Ebene ist auch das Stromeyer'sche Keilkissen (Taf. XV Fig. 62) und der Middeldorpf'sche Armtriangel, ein für die Aufnahme der ganzen Oberextremität bestimmtes Planum inclinatum duplex, construirt. Letzterer besteht entweder aus einem dreieckigen Polsterkissen, mit einem Winkel am Ellenbogen von 100—120°, mit seiner langen Seite längs des Rumpfes gelegen, auf den Schultern und am Becken mit Bändern oder Riemen befestigt, oder in einem, eben so befestigten, gepolsterten Holzgestell, oder aus drei gepolsterten Blechhohlschienen, oder endlich aus Drahtschienen und Watte. Diese Apparate und ihre Modificationen sind zwar sehr zweckmässig und wirksam, werden aber für die Kriegspraxis selten zur Hand und auch zu entbehren sein. —

Dass die Bonnet'sche Drahthose und der appareil-brancard von Palasciano als Extensionsapparate benutzt werden können, habe ich bereits hervorgehoben. Die sinnreich erfundenen Apparate von Lorinser, Dummreicher, Mojsisovics und Middeldorpf sind noch nicht hinreichend bewährt, auch für den Gebrauch im Kriege zu complicirt und theuer.

Im nordamerikanischen Kriege hat man eine Reihe von Extensionsschwingen construirt, welche die Verkürzung der Extremität durch einen constanten Zug verhüten und dabei dem Chirurgen gestatten

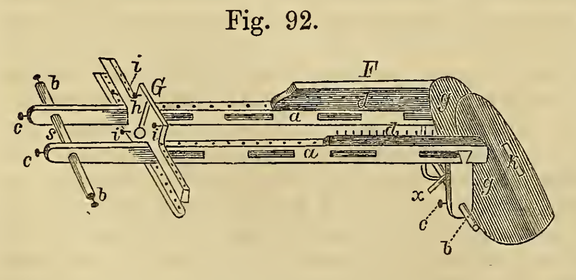
sollen, die Extremität beliebig aufzuhängen, um die Wunden, auch wenn sie an der unteren Fläche der Extremität ihren Sitz haben, sehen und verbinden zu können, ohne das Glied aus der ruhigen Lage bringen zu müssen. Dieselben haben nach Neudörfer vor den früheren Extensionsapparaten das voraus, dass sie den Zug nicht nur an einer bestimmten Stelle, sondern an der ganzen Extremität gleichmässig ausüben. Josia Grosby in Amerika legte zu dem Zwecke zwei lange Heftpflasterstreifen zu beiden Seiten des gebrochenen Gliedes so an, dass dieselben den Fuss um einige Zoll überragen. Eine von den Zehen beginnende Einwicklung mit einer Rollbinde sichert das Haften der Pflasterstreifen. An das Ende der Pflasterstreifen wird nun über einer Rolle die Extension angebracht. Nach diesem Princip ist die von John T. Hodgen angegebene Extensionswiege (Taf. VI Fig. 28 a—b) construirt. Dieselbe besteht zuvörderst aus einem Holzgerüste aus vier Stäben, auf den unteren ruht die Wiege. Der Abstand der oberen von den unteren Stäben beträgt $4^1/_2$ Zoll, der Abstand der oberen Stäbe von einander in der Leistengegend 12 Zoll, in der Kniegegend 8 Zoll, in der Gegend des Fussbrettes 4 Zoll. Das Fussbrett ist 14 Zoll hoch und $4^1/_2$ Zoll breit. Zwischen den oberen Holzstäben werden nun $2^1/_2$ Zoll breite Bindenstreifen hobeltourförmig so befestigt, dass die Extremität allenthalben gleichmässig von denselben unterstützt wird. Die Extension geschieht dann (Fig. 28 b) in gestrecker Lage, indem die Pflaster durch das an ihnen hangende Gewicht, welches über die Rolle am unteren Ende der Schiene geht, den Unterschenkel gegen das Fussbrett ziehen. Die Contraextension wird dadurch erzielt, dass das untere Ende der Extensionswiege durch das Unterlegen eines Steines oder Holzklotzes erhöht wird, also die in gestreckter Lage befindliche Extremität auf einer schiefen Ebene ruht, auf welcher das untere Fragment durch das Gewicht hinauf, während das obere durch die eigene Schwere herabgezogen wird. Diese sehr einfache, leicht zu extemporisirende, billige Extensionsschwinge hat sich in Nordamerika sehr bewährt. — Nathan R. Smith hat darauf seine vordere Extensionsschiene construirt (Taf. VI Fig. 29 a und 29 b). Dieselbe besteht (Fig. 29 a) aus einem Drahtgestell, welches mit zwei Haken zum Aufhängen desselben versehen ist. Dieselbe wird nun für den betreffenden Fall so zurecht gebogen (wie Fig. 28 b zeigt), dass sie vom Hüftbein ab bequem über die vordere Fläche der ganzen Extremität und denFussrücken verläuft. Darauf wird dieselbe durch eine Rollbinde oder durch mehrere starke Pflasterstreifen so befestigt, dass die Wunden frei bleiben, und nun das leicht im Kniegelenk flectirte Glied an einem Galgen, welcher leicht an dem Bettgestell anzubringen ist, frei schwebend aufgehangen. Die Extension wird bei diesem Apparate dadurch hervorgebracht, dass der eine Suspensionshaken der Schiene gerade über der Fractur, der andere in der unteren Hälfte des Unterschenkels seinen Angriffspunkt hat, während die Suspensionsschnur vor dem Knie und schief zum Haken aufsteigt. Hodgen hat diesen Apparat dahin verbessert (Tafel VI Fig. 30), dass er die Schiene in zwei starke Seitendrähte verwandelte und dabei sein Extensionsprincip mit dem Smith'schen vereinigte. Die beiden Seitendrähte werden durch unnachgiebige Drahtbögen, welche über die vordere Fläche des Hüft- und Fussgelenkes verlaufen, in dem gehörigen Abstande von einander erhalten. An den Unterschenkel werden zwei longitudinal verlaufende Heftpflasterstreifen gelegt und durch Bindentouren befestigt, um den Unterschenkel gegen das Verbindungsstück des Drahtes zu ziehen. Die Extremität ruht auf hobeltourförmig angelegten Bindenstreifen, welche an der Stelle der Schusswunde zum Ab-

knüpfen eingerichtet werden. Die Extremität liegt leicht flectirt. Die Aufhängebänder laufen in einen Knoten zusammen, von welchem eine einzige Schnur schief zur Rolle aufsteigt. Bloxam endlich hat diese Extensionsschwinge von Hodgen durch Einschaltung von drei kleinen Rollen verbessert (Tafel VI Fig. 31). Durch die Einschaltung der beiden unteren Rollen kann der Kranke sein Bein nach ein- und auswärts drehen, durch die mittlere kann das Bein gehoben und gestreckt, durch die oberste in beliebiger Höhe fixirt werden. Diese Extensionsschwingen haben für die Lazarethbehandlung der Oberschenkelschussfracturen unverkennbare Vorzüge. Sie halten die Bruchfragmente gut in der Lage, gestatten es, die Wunden, so eigenthümlich auch ihre Gestalt und Richtung sein mag, immer frei und nicht aufliegend zu haben, den Verband zu wechseln, ohne die Ruhestellung des Gliedes zu stören. Unter ihnen haben die Hodgen'sche Holzextensionswiege und die Smith'sche vordere Schiene wegen ihrer grossen Einfachheit den Vorzug, die vollendetste und wirksamste ist aber die Bloxam'sche Extensionsschwinge. — Die Smith'sche Schiene lässt sich sehr leicht aus Telegraphendraht extemporiren, welcher jetzt bei den Armeen in grosser Menge mitgeführt wird. —

Endlich hat Heine für die Lazarethbehandlung von Oberschenkelschussfracturen einen Apparat angegeben, welcher eine horizontale Lage der Extremität gestatten, auf die Ermöglichung einer Extension Bedacht nehmen, die Nothwendigkeit eines Lagewechsels bei der Erneuerung des Verbandes ausschliessen und für ununterbrochenen Abfluss des Eiters aus den Wundöffnungen an der hinteren Fläche des Oberschenkels sorgen soll. (Tafel VI Fig. 27 a und b.) Er besteht aus zwei, 3 Fuss langen und 1 Zoll hohen und 2 Linien breiten eisernen Schienen, an welchen durch seitliche Schwebevorrichtungen drei eiserne, bogenförmig gestaltete Füsse angebracht werden können. Die Extremität ruht auf gut gepolsterten, nicht sehr breiten, ledernen Gurten, welche an seitlichen Messingknöpfen mit zwei starken Riemen beliebig hoch oder tief eingehängt werden können und $^2/_3$ der Extremität umfassen. Die Extension lässt sich am Fussbrette anbringen. Es liegt auf der Hand, dass dieser Apparat viel theurer und umständlicher ist, als die Extensionsschwingen, und dass das verletzte Glied in demselben nur wenig fixirt und vor Dislocationen sichergestellt ist. Man kann somit demselben keine grosse Zukunft in der Kriegspraxis vorhersagen. —

Der von Adelmann angegebene Extensions-Schwebeapparat besteht im Wesentlichen aus zwei Winkelschienen, die mit den, an beiden Enden durchgesteckten Querhölzern, auf welchen sie sich enger und weiter aus einander schieben lassen, eine Art Spannrahmen bilden. Diese Winkelschienen (a a Fig. 92) sind schmale Latten, die so gross sein müssen, dass sie von der Mitte des Knies noch etwa $^1/_2$ Fuss über die Fusssohle hinausreichen. Der Winkelansatz beträgt 5 Zoll. Der Ansatz und das andere Ende dieser beiden Seitenschienen haben ein rundes Loch, durch welches die Querhölzer b. b. gesteckt werden, welche durch gewöhnliche Ringschrauben zu fixiren sind (c. c.). Auf der oberen Kante der

Fig. 92.



Latten sind Rechen aufgesteckt, um die Bindenstreifen oder die Watte darauf zu befestigen (d. d.). Auf den Rechen liegen Deckleisten (F.), die zugleich als Contentionsschienen dienen. Auf das untere runde Querholz wird (bei s) eine Rolle oder Spule aufgesteckt, auf dem oberen dickeren aber die blechernen Hohlschienen für den Oberschenkel (g. g.) durch einen starken Stift (x) befestigt. Um das Fussbrett zu fixiren, ist eine bewegliche Gabel (G) auf ihren Zacken zwischen die Seitenlehnen eingeschoben; im mittleren Theile derselben befindet sich ein Einschnitt (h) für die Stellschraube des Fussbrettes, während die gegen die Fusssohle gewandte Fläche der Gabel nach auf- und abwärts schräg ist, so dass das Fussbrett, wenn es mittelst der beweglichen Stellschraube fixirt ist, mit der Spitze mehr gesenkt oder zurückbewegt werden kann. Durch den mittleren Theil der Gabel gehen ausserdem noch vier Ringschrauben (i. i. i.), die als Stellschrauben für die beliebige und sichere Fixirung des Fussbrettes in jeder Richtung dienen und der mittleren Stellschraube entgegenwirken. Das Fussbrett hat in der Mitte ein langes, schmales Fenster, in dem sich die grosse Stellschraube bewegt, ausserdem Bandschlitze und an den beiden Rändern vier Ringe zum Einziehen der Bänder, die den Fuss auf dem Brette befestigen sollen. Die Hohlschiene (g. g.) hat für die Kniekehle einen grossen, dreieckigen Ausschnitt; ihre Seitenblätter zeigen zwei Bandschlitze (k.). Der ganze Apparat, aus einander genommen, liegt in einem compendiösen Kästchen, ist leicht zu transportiren und kostet 12—14 Gulden. Auf die Rechen spannt man eine Matte und durch die Bandschlitzen zieht man die nöthigen Bänder oder Bindenstreifen. Sehr wichtig ist der oberste Bandschlitz, welcher für das Knieband bestimmt ist. Nun wird das Glied hineingelegt, der Fuss fixirt, die Seitenschienen hervorgeschoben und befestigt, die Bänder geknüpft, die Matte zweckmässig befestigt. Zuletzt hängt man die Schnüre ein, um eine Schwebe zu machen. — Dieser Apparat ist einfach und sehr wirksam, daher für die Lazarethbehandlung der Unterschenkelschussfracturen zu empfehlen. — Ausserdem hat Beck noch einen Apparat angegeben, welcher als Planum bis inclinatum und als Extensionsmaschine benutzt werden kann. —

§. 187. Von den erwähnten Vorrichtungen zur Lagerung und Fixirung schussfracturirter Glieder bedarf man nach obigen Auseinandersetzungen auf den Verbandplätzen nur der Blech-, Eisendraht- und Merchie'schen Pappschienen, der Drahthosen, der Gypskapseln und aller Requisiten zum verstärkten, gefensterten, circulären Gyps- und Gypscataplasmen-Verbande. Diese Apparate und Materialien müssen aber in grosser Menge und guter Qualität vorhanden sein. Unter welchen Umständen der eine oder der andere der erwähnten Transportverbände vorzuziehen ist, darüber handeln wir bald ausführlicher. —

Ausser diesen Materialien und Apparaten bedarf man der Charpie, alter sauberer Leinwand, Compressen in guter Qualität und in hinreichender Menge. Heftpflaster ist unnöthig. Sehr zweckmässig und wünschenswerth ist eine grössere Partie von Lochleinwand. Dreieckige Verbandtücher, aus Shirting, nicht zu steif und hinreichend lang, Gaze- und Leinwandbinden, Kopfnetze müssen in beträchtlichen Quantitäten vorhanden sein. Ausserdem sind Wasch-, Eiter-, Stech-Becken, Trink- und Urin-Gläser in gehöriger Menge nothwendig. Auch an reinen Schwämmen, Irrigatoren etc. darf es zur Reinigung der Wunden und ihrer Umgebung nicht fehlen. Ausserdem muss eine Flasche mit unzersetztem Oel oder Unguent. simplex vorhanden sein. —

Mit Instrumenten muss der Hauptverbandplatz sehr reichlich ausgestattet werden, und zwar sollte jeder Arzt ein zweckmässig eingerichtetes Amputationsbesteck mit gut schneidenden Messern, die Instrumente zur Unterbindung, zur Tracheotomie, zum Catheterismus und zur Anlegung der blutigen Naht in guter Qualität zur Verfügung haben. Die Trepanationsinstrumente dürfen zwar auch nicht fehlen, doch müssen sie sehr vereinfacht werden, wie wir später sehen werden. Ausserdem muss jeder auf dem Hauptverbandplatze fungirende Arzt mit einer guten Kornzange (nach Lewkowitz) und einer amerikanischen Kugelzange zur Extraction der fremden Körper versehen sein. An Medicamenten sind Opium (Morphium in Lösung), Chloroform und Aether, Liquor ferri sesquichlorati und Tannin unentbehrlich. Eine Pravaz'sche Spritze muss jeder auf dem Verbandplatze fungirende Arzt haben. —

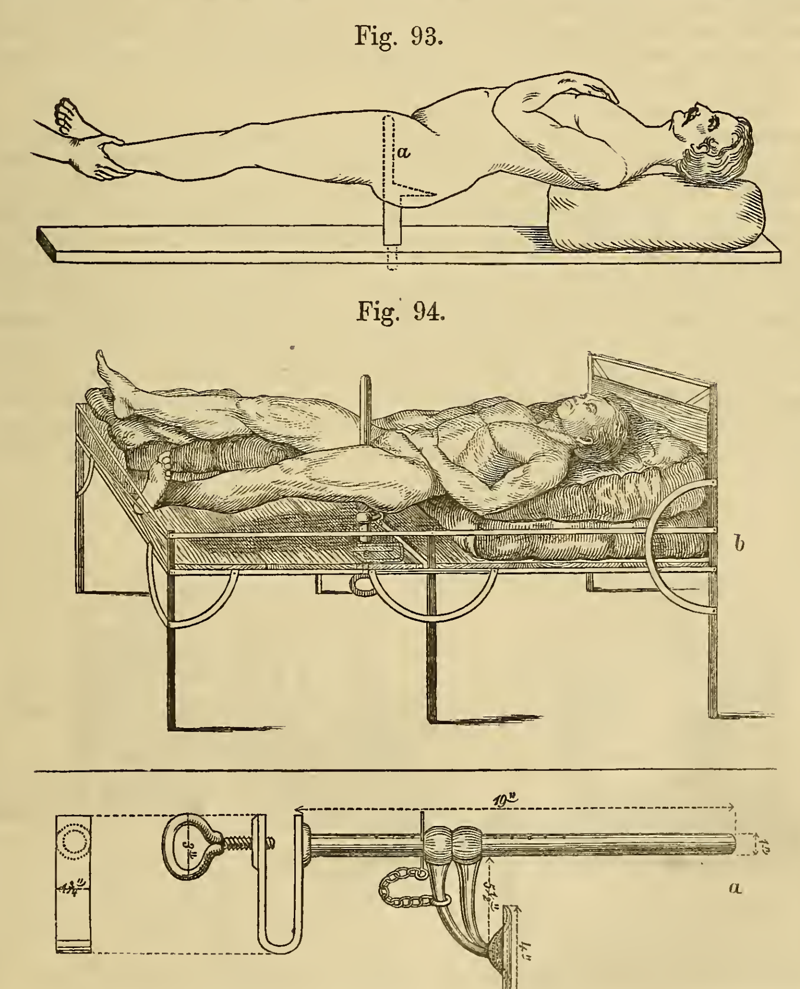
Ausserdem müssen auf dem Hauptverbandplatze Lagerungsvorrichtungen, um bequem Verbände anlegen und Operationen verrichten zu können, vorhanden sein. Einen Operationstisch, wie er in den chirurgischen Cliniken gebraucht wird, mitzunehmen, wird wegen des schwierigen Transportes desselben wohl nicht angehen. Ganz besonders empfehlenswerth und praktisch brauchbar wäre zu diesem Zwecke der von Tobold construirte Operationstisch, welcher, neben vollständiger Solidität, bei geringem Preise (16—20 Thl. nebst Matratze), ein sehr mässiges Gewicht (circa 60 Pfd.) besitzt, so dass er, zusammengeschlagen und einen sehr geringen Raum einnehmend, leicht auf dem Ambulance-Wagen fortgeschafft werden kann. Er ruht, je nach seiner Bestimmung für die Ambulancen oder für die Feldlazarethe auf 4 oder 6 Füssen, besitzt zwei Rückenlehnen, die in der Mitte zusammentreffen, so dass an beiden Enden zusammen von zwei Operateuren operirt werden hann, ist überaus compendiös zusammenzuschlagen und leicht wieder zu entfalten, indem alle einzelnen Theile durch Charniere und Haken zu einem Ganzen vereinigt sind und nur der Aufrichtung und Befestigung bedürfen, um in wenigen Minuten den Tisch zum Gebrauche fertig zu haben. So wünschenswerth und förderlich ein solcher Feldoperationstisch für die Verbandplätze auch wäre, so ist er doch nicht absolut unentbehrlich, denn er lässt sich aus Tischen, Kisten und Brettern extemporiren. Auf der Erde knieend oder in gebückter Stellung zu operiren ist nicht rathsam, weil dadurch der Chirurg zu sehr ermüdet und seine Leistungsfähigkeit wesentlich herabgesetzt wird. Auf den Krankentragen und Krankenkarren soll man auch nicht operiren, obwohl die Letzteren mit zu dem Zwecke erfunden sind. Dieselben sind aber für den Transport unentbehrlich, dabei unbequem für die Operation und werden auch leicht dabei verdorben und beschmutzt. Dr. Mantke hat, wie mir Esmarch erzählte, einen 4rädrigen Wagen angegeben, welcher schnell in einen Operationstisch verwandelt werden kann. Derselbe ist aber zu theuer (200 Rth.), sehr complicirt und schwierig zu transportiren, so dass derselbe wohl schwerlich eine weitere Verbreitung für die Verbandplätze finden dürfte. Zur Anlegung von Verbänden empfiehlt sich ein Feldbett, welches mit Strohkissen bedeckt ist. Wir werden später sehen, dass man dasselbe am Besten aus Brettern auf der Stelle zusammenschlagen lässt (Taf. XV Fig. 61). Der Fusstheil (Fig. 61 c.) derselben muss so niedrig sein, dass man das Bein des Patienten gleich darüber fortziehen kann.

Besonderer Vorrichtungen bedarf man zur Anlegung eines circulären Gypsverbandes bei Oberschenkelschussfracturen. Man würde, wollte man ohne dieselben agiren, zur Anlegung des Beckengurtes, ohne welchen eine Feststellung der Fracturenden unmöglich erscheint,

einer zahlreichen Assistenz und einer nicht geringen Kraftaufwendung bedürfen, um den Kranken so lange, als nöthig, in der Schwebe zu erhalten. Dazu kommt noch, dass durch eine ungeschickte oder ermüdete Assistenz der Gypsverband nicht selten gleich nach der mühsamen Anlegung wieder zerbrochen und man zur Erneuerung der schweren Arbeit gezwungen wird. Man bedarf daher eines Apparates, welcher die Contraextension ausübt und zu gleicher Zeit den Kranken so in der Schwebe hält, dass man bequem den Beckengurt anlegen kann. Pirogoff hat auch hierin den Anfang gemacht und zwei Bettbretter beschrieben, die eine bequeme Anlegung des Beckengurtes gestatten. Der von Luecke zu dem Zwecke angegebene Apparat ist viel zu complicirt für den Feldgebrauch und Volkmann's Schrauben-Zwingenapparat nur für die Contraextension dienlich, weil die Stange desselben nur den Damm fixirt, ohne den Rücken des Patienten zu unterstützen. Sehr zweckmässig, einfach, billig und leicht zu extemporiren ist der Apparat von Roser (Fig. 93). Der Stützpunkt, einem kurzen Sattel mit sehr hohem Sattelknopf ver-

Fig. 93.

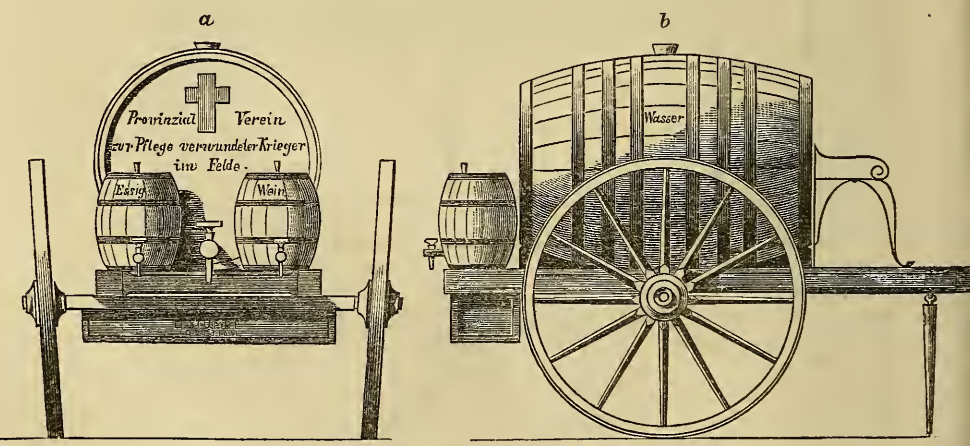
Fig. 94.



gleichbar (Fig. 93 a), ist auf einem langen Brette befestigt, wozu auch ein quer liegendes Bettbrett genommen werden kann. Dieser Stützpunkt wird mit Watte belegt; zur Extension reicht ein Gehülfe aus. Auch der von Voelkers angegebene Apparat ist sehr zweckmässig, überall leicht anzubringen, dauerhaft und billig. Derselbe (Fig. 94) besteht aus einer hohlen Eisenstange, an welcher ein beweglicher, beliebig hoch und nieder zu stellender, tellerförmiger Stützapparat für das Heiligenbein (Fig. 94 a) angebracht ist. Diese Stange läuft in eine Schraubenvorrichtung aus, durch welche der Apparat an ein Bettbrett befestigt wird. Der Stützpunkt wird nun mit Watte gepolstert und der Kranke so auf denselben gelegt (Fig. 94 b), dass er mit dem Damm hart die Eisenstange berührt. Zur Extension genügt ein Gehülfe, die Contraextension wird durch Handtücher bewirkt, welche dem Kranken unter dem Rücken um die Arme geschlungen und am Kopfende des Bettes befestigt sind. Mit dem Apparate von Roser oder Völkers kommt man überall aus und wird bald inne werden, eine wie grosse Erleichterung man durch sie beim Bandagiren hat. Neuerdings hat Weber noch eine Stützvorrichtung beschrieben, welche indessen weit weniger brauchbar und für die Feldpraxis gar nicht zu verwerthen ist, weil sie mit einem Operationstische verbunden werden muss. —

Endlich müssen die Verbandplätze mit Erquickungsmitteln hinreichend versehen sein. Dazu gehört vor Allem Wasser, besonders in Sommerfeldzügen, um den quälenden Durst der Blessirten zu stillen. Wer auf einem Schlachtfelde gewesen ist, der weiss, dass durch die unvergesslichen Töne des Elendes und Schmerzes, welche man dort hört, sich wie ein rother Faden das herzzerreissende Flehen um ein Tröpfchen Wasser zieht. Wer dies herbeischafft, lindert mehr augenblickliche Noth, als der tüchtigste Chirurg es vermag. — Es wird aber auch auf den Verbandplätzen viel Wasser gebraucht und es stellt sich leicht Mangel daran ein, besonders wenn man im Lande der Czechen Krieg führt, welche die Brunnen verschütten. Da man nicht überall Wasser findet und der Mangel daran unglaublich drückend wird, so ist es nothwendig, Wasserwagen auf den Verbandplätzen zu haben, wie sie Middeldorpf beschrieben hat (siehe Fig. 95). Auf einem einspännigen Wagen mit zwei Fuss hohen

Fig. 95.



Middeldorpf's Wasserwagen. a. Ansicht von hinten. b. Seitenansicht.

Rädern ruht eine 480 Quart haltende eichene, mit eisernen Reifen gebundene Wassertonne; am hinteren Ende des Wagens stehen zwei 30 Quart haltende eichene Gebinde für Essig, Wein resp. Branntwein. Jedes der drei Gebinde hat einen Holzhahn. Der Hintertheil des Wagens ist vollständig frei, daher zum Mengen der Erfrischungen am zweckmässigsten. In Utensilienkästen, die im Wagen angebracht sind, befinden sich 50 blecherne Becher à $^1/_2$ Quart haltend, 3 Reserve-Holzhähne, 4 Feuer-Eimer und 2 Trichter zum Füllen der Tonne und ein Filtrirsack. Zweckmässig ist auch, dass dazu noch eine leichte Pumpe mit Schläuchen zum leichteren Füllen der Wassertonne gefügt wird. Diese Wagen sind dazu bestimmt, das Schlachtfeld und die Verbandplätze fortwährend zu befahren und Blessirte und Aerzte mit dem nöthigen Wasser und Wein zu versehen. Sie kosten etwa 50 Rth.

Ausserdem müssen Kochvorrichtungen, Fleischvorräthe, Fleischextrakt aus guten Quellen, Zwieback, Branntwein, Rum, Cognac, gebrannter und gemahlener, in Patronen von künstlichem Pergament aufbewahrter Kaffee, Thee, Chocolade, Salz und andere Nahrungsmittel vorhanden sein, um die hungrigen und schwachen Blessirten vor Allem sättigen und stärken zu können. Zubereitet werden diese Speisen durch besonders angelernte und mit guten Recepten versehene ehrliche Leute. —

§. 188. Das ärztliche Personal des Hauptverbandplatzes wird gleich in drei Abtheilungen getheilt. Jede derselben besteht aus 3—5 besonders dazu auserlesenen Chirurgen, zu denen dann aus der Reserve und den Lazarethen noch die nöthige Beihülfe requirirt wird, einer ausreichenden Zahl besonders eingeübter Lazarethgehülfen und zuverlässiger Krankenwärter. Jede Abtheilung bekommt ihre besondere Arbeit und hält sich in einem gesonderten, zweckmässig für die bestimmten Verrichtungen eingerichteten Raume auf. Der Chefarzt vermittelt den Verkehr der drei Abtheilungen unter einander, und leitet und unterstützt ihre Arbeiten. Die erste Abtheilung der Aerzte besorgt die Leichtverwundeten, nimmt eine genaue Untersuchung der Wunden vor, sucht die Patienten für die beiden anderen Abtheilungen aus, legt die leichten Deckverbände an, führt Kugelextractionen und kleinere Operationen aus, legt Nähte an, stillt geringe Blutungen und notirt den Befund der ersten Untersuchung bei allen nach rückwärts geschickten Blessirten auf einem, dem Kranken mitzugebenden Zettel. Ausserdem fällt dieser Abtheilung auch noch die Verabreichung der nöthigen Erleichterungs- und Trostmittel für die hoffnungslos Verwundeten zu. Die Lagerräume für dieselben müssen also mit dieser Abtheilung verbunden sein. Zweckmässig ist es, wenn diese Abtheilung die vorderste Spitze des Divisionsverbandplatzes bildet, weil alle Blessirten hier vorgeführt und untersucht und dann erst weiter transportirt werden müssen. — Die zweite Abtheilung der Aerzte des Verbandplatzes hat alle schwierigen und zeitraubenden Verbände zum Transporte oder zur weiteren Behandlung der Blessirten anzulegen. Der für dieselben bestimmte Raum ist daher mit dem ganzen Verbandmaterial zu versehen und mit den oben beschriebenen Lagerungsapparaten zweckmässig und bequem einzurichten. — Die dritte Abtheilung der Aerzte macht alle unmittelbar nothwendigen primären Operationen. Grundsatz ist, dass jede Abtheilung ruhig für sich arbeitet. Ist aber die eine mit Arbeit überfüllt, während die andere noch wenig zu thun hat, so werden sich selbstverständlich die Aerzte derselben gegenseitig helfen und unterstützen. Bei länger dauernden Schlachten und bei grosser Arbeit ist es räthlich, ab und zu die Aerzte in den Abtheilungen des Hauptver-

bandplatzes wechseln zu lassen, um die Uebermüdung so lange, wie möglich hintenan zu halten. Wir wollen nun die einzelnen Aufgaben und die beste Art ihrer Lösung für die Verbandplätze näher kennen lernen:

b. Die Arbeiten auf dem Verbandplatze.

1. Die Untersuchung der Schusswunden auf dem Verbandplatze.

§. 189. Jede Wunde, welche auf den Verbandplatz kommt, muss nach dem, von uns bereits erörterten Verfahren (siehe §. 138) daselbst sorgfältig und genau untersucht werden. Wir haben schon erwähnt, dass die Zeit kurz nach der Verletzung für die Untersuchung der Schusswunden die geeignetste ist und die Gründe dafür angeführt. Die Untersuchung wird bei den, an den oberen Extremitäten Verletzten in sitzender oder stehender Stellung vorgenommen, bei den, an den unteren Extremitäten Verwundeten stets in liegender. Es darf aber der Kranke nicht auf der Krankentrage oder Krankenkarre untersucht werden, da dieselbe zum Transporte gebraucht und bei der Untersuchung leicht beschmutzt und verdorben wird. Diese Blessirten werden daher vorläufig auf Stroh gelegt und darauf untersucht. Zuvörderst muss der verletzte Theil mit der grössten Vorsicht entblösst werden. Man thut dies am Besten durch Aufschneiden oder Auftrennen der Nähte; hoch hinaufreichende, steife Stiefeln müssen im Schafte aufgeschnitten werden. Eine Entblössung des unverletzten Gliedes, um es Behufs der Erleichterung der Diagnose mit dem verletzten vergleichen zu können, ist meist nicht nöthig, da die Schussverletzungen auch ohne dies Hülfsmittel durch directe Untersuchung erkannt werden können. Zweckmässig ist es, dass man zum Auftrennen der Kleidungstücke grosse scharfe Scheeren und kräftige grosse Messer in Form der Pott'schen Bistouris bei sich führt. — Dann reinigt man die Umgebung der Wunde von dem Blute und dem anhaftenden Schmutz durch einen feuchten Schwamm, die Wunde selbst mit der Pincette und einem feinen, darüber rieselnden Wasserstrahl. An behaarten Theilen wird die Umgebung der Wunde rasirt. —

Es wird nicht nöthig sein, gleich in jede Schusswunde den Finger einzuführen, da man durch die äussere Besichtigung und vorsichtige Betastung der Umgebung derselben oft schon ein genügendes Urtheil über den Umfang, die Art und die Complication der Verletzung erhält. Die Untersuchung muss genau nach den exacten klinischen Methoden, mit Zuhülfenahme aller Mittel, dabei aber möglichst schonend und schnell geschehen. Mit dem Suchen der Kugel und fremden Körper versäume man nicht zu viel Zeit. Es giebt leider immer noch eine grosse Zahl von Militair-Aerzten, welche mit dem Aufsuchen und Ausziehen der Kugeln ihre ganze Aufgabe auf dem Verbandplatze für gelöst halten. Man hat ja im Lazarethe mehr Zeit und Ruhe, auch die diagnostischen Hülfsmittel besser und reichlicher zur Hand, um die Kugeln zu finden, als auf dem Verbandplatze. Es würde eine unverantwortliche Zeitverschwendung sein, wollte man die von uns beschriebenen, besonders die complicirteren und schwieriger zu handhabenden electrischen Kugelsucher auf dem Verbandplatze anwenden. Findet man das Projectil oder den fremden Körper nicht ohne besondere Mühe und langes Suchen, so steht man vorläufig davon ab. Zweckmässig ist es, wenn es die Zeit einigermassen erlaubt, jedem Untersuchten einen kleinen Vermerk über den Befund bei der Untersuchung auf dem Schlachtfelde mitzugeben. Es wird zwar da-

durch eine wiederholte Untersuchung des Verletzten im Lazarethe nicht unnöthig, da jeder Chirurg nur durch die eigene Untersuchung ein sicheres Urtheil über die Verletzung und die richtigen Indicationen für die Behandlung gewinnt. Auch kann dieselbe im Lazarethe viel ruhiger und sorgfältiger, mit Zuhülfenahme aller diagnostischen Hülfsmittel und unter Anwendung schmerzlindernder Verfahren geschehen. Es wird aber durch diese Vermerke die Untersuchung des Lazaretharztes richtig geleitet und vervollständigt, er braucht nicht nach dem extrahirten fremden Körper zu suchen und kann auch, wenn er vor der Hand zu beschäftigt oder der Verletzte zu erschöpft ist, vorläufig die Diagnose des Verbandplatzes acceptiren, bis ihm Zeit und Umstände eine eingehendere Untersuchung gestatten. Ueber die zweckmässigste Art der Ausführung dieser Massregel sind die Ansichten noch vielfach getheilt. Einfache Papierzettel mit Bleistiftvermerken werden auf den Transporten verloren oder leiden unter der Ungunst der Witterung. Zweckmässiger sind gedruckte Blech- und Pergamenttafeln, welche schnell mit vorher verabredeten Zeichen und Zahlen ausgefüllt, mit dem Namen des Verletzten versehen und ihm dann um den Hals gehangen werden. —

2. Die Entfernung der fremden Körper.

A. Die Extraction der Kugeln.

a) Die Indicationen zur Kugelextraction.

§. 190. Die günstigste Zeit für die Extraction der Kugel ist entweder die Periode gleich nach der Verwundung oder die der Eiterung des Schusskanals. Es herrscht zur Zeit noch Streit unter den Kriegschirurgen, welche Zeit zur Vornahme der Kugelextraction die günstigste und ob überhaupt die Entfernung der Geschosse nothwendig sei. Stromeyer und Demme traten für eine möglichst sorgfältige Extraction der Kugeln auf dem Schlachtfelde ein, selbst wenn dies, wie Demme hinzufügt, durch die Trepanation geschehen müsste. Die Franzosen scheinen im Krimkriege diesem Principe gefolgt zu sein, wenigstens erzählt Valette, welcher die Verwundeten in Constantinopel schon nach wenigen Tagen aus der Ambulance empfing, dass er äusserst wenige fremde Körper habe ausziehen müssen, weil sie mit grosser Virtuosität und Sorgfalt schon in der Ambulance entfernt worden waren. Simon dagegen, Pirogoff und Luecke halten die Kugelextractionen für eine zu delicate, zeitraubende und zu kunstvolle Operation, um am Verbandplatze mit gehöriger Vorsicht und Sachkenntniss ausgeführt werden zu können. Pirogoff musste in einem Falle $1/2$—1 Stunde auf diese Operation verwenden und kennt viele Fälle, wo der unglückliche Ausgang der frühzeitigen und in Eile ausgeführten Operation zugeschrieben werden musste. Mir scheint hier wiederum die Mittelstrasse der beste Weg. Es ist jedenfalls gerathen, Kugeln, welche leicht und ohne Insult zu entfernen sind, sofort zu extrahiren, weil dadurch der Blessirte wesentlich beruhigt und erfreut wird, die Heilungen der Wunden nicht selten durch steckengebliebene Projectile aufgehalten, und heftige Entzündungen, Eitersenkungen, nervöse Zufälle und Functionsstörungen durch dieselben bedingt werden. Doch soll, wie schon C. Bell bemerkt, die Extraction der Kugel keine Operation sein, welche um jeden Preis vorgenommen werden muss. Wenn die Kugel daher nicht nach den ersten leichten Versuchen

folgt, so soll man von weiteren abstehen, doch kann man einen vorsichtigen Versuch jedes Mal wagen, weil man die Hindernisse der Extraction erst bei der Ausführung derselben kennen lernt.

Dieselben können folgende sein (Pirogoff): 1) Eine difforme Kugel kann in das Bindegewebe so mit ihren Kanten und Ecken eindringen, dass sie ordentlich mit den Fasern desselben verwebt und zu ihrer Entfernung eine Zerstörung und Zerschneidung des Bindegewebes auf eine grössere Strecke nöthig würde. Oder die umgebogene Kugel schliesst in ihren Vertiefungen musculäre und aponeurotische Bündel ein, welche man bei der Extraction mit herausreissen müsste. Oder eine hufeisenförmige Kugel umringt mit ihrem Ausschnitte die naheliegende Sehne, oder ihr eines Ende ragt frei in den Schusskanal hinein, das andere ist in das Muskelgewebe, in eine Sehne oder Knochen eingehakt und bei der Extraction müssten diese Theile schwer verletzt werden. 2) Die gabelförmig gespaltene Kugel reitet auf einem Knochenfragment bisweilen so, dass das Fragment nach vorn, die Kugel hinten liegt, oder dass der eine Rand der Gabel der Kugel an den Rand des Knochenloches eingehakt ist; die hakenförmige Kugel ist zwischen einzelnen Knochenfragmenten verwickelt, oder sie ist oft zwischen spitzigen und scharfen Knochenfragmenten ganz verdeckt, oder sie liegt fest eingeschlossen in der Markhöhle; — in allen diesen Fällen würde die Extraction sehr zeitraubend und verletzend sein. 3) Die Kugel comprimirt einen grossen Arterienstamm oder ragt durch eine durchbohrte Arterienwand in die Gefässhöhle selbst, oder sie verschliesst eine natürliche Höhle hermetisch; — in solchen Fällen würde die sofortige Extraction höchst gefährlich, nicht selten tödtlich sein. Wenn man also unter solchen Umständen von der Kugelextraction absteht oder sie gar nicht unternimmt, wenn man es niemals wagt, die Extraction der Kugel aus dem Parenchym innerer Organe auf dem Schlachtfelde zu versuchen, so wird dem vorsichtigen Chirurgen aus der Extraction beweglicher und frei sitzender Kugeln niemals ein Vorwurf erwachsen.

b) Der Instrumenten-Apparat.

§. 191. Die alten Chirurgen sind sehr reich in der Erfindung von Instrumenten zur Kugelextraction gewesen. Dieselben zerfallen der Form nach

α) in Kugelzangen: Die älteren, grösstentheils unbrauchbaren Instrumente der Art sind meist den Vögelschnäbeln und Thiermäulern nachgebildet und nach ihnen benannt (z. B. der Entenschnabel (Perret), der Kranichschnabel (Andreas à Croce), der Rabenschnabel (Perret), der Eidechsenmund (Paré), der Papageienschnabel (Paré)), oder es sind mehrarmige, klauenförmige Zangen (z. B. die dreiarmige Zange von Alphonso Ferri, welche durch einen verschiebbaren Ring zu schliessen ist). Diese Instrumente, deren oft sehr sinnige Construction vielfach den modernen Steininstrumenten zum Vorbilde gedient hat, waren meist zu grob gearbeitet, zu schwer zu öffnen und sehr mangelhaft im Schlusse. Heut zu Tage bedient man sich gleichfalls vorzugsweise der zangenförmigen Instrumente, und Ch. Bell hat schon die Vorzüge einer einfachen Besteckkornzange zu dem Zwecke hervorgehoben. Für die grösste Zahl der Fälle ist dies Instrument (Taf. XII Fig. 47, 49, 50) auch völlig ausreichend. Am wenigsten brauchbar ist die alte, sehr massive, durch einen Ring zu schliessende Kornzange (Taf. XII Fig. 50). Charrière hat dieselbe zu dem Zwecke so modificirt, dass sie wie eine Geburtszange aus einander

genommen und in einzelnen Branchen, wie die Zange an dem Kopfe, um die Kugel gelegt und dann erst geschlossen werden kann (Taf. XII Fig. 49). Dies Instrument ist indessen meist zu mühselig in der Anwendung und nicht immer sicher im Verschluss. Sehr hübsch ist die Kornzange mit Lewkowitz'schem Gewinde und mit einem festen Verschluss der Branchen am untern Ende (Taf. XII Fig. 47). Dieselbe lässt sich sehr bequem einführen, ist im engen Kanale leicht zu öffnen, fasst mit ihrem rauhen Munde sehr fest und schliesst sicher. Sehr bewährt hat sich in den modernen Kriegen die amerikanische, von Tiemann angegebene, fälschlich Luer zugeschriebene Kugelzange. Dieselbe ist eine 25 Cm. lange, sehr schmale Kornzange, welche in zwei, im geschlossenen Zustande sich vollkommen deckende, und etwas neben einander übergreifende, spitze Haken endet. (Taf. XII Fig. 48 a.) Fig. 48 b. zeigt dies Instrument geöffnet. Dasselbe hat grosse Vorzüge vor allen anderen. Man braucht nämlich damit die Kugel nicht im grössten Durchmesser zu fassen, wenn man vielmehr nur eine Ecke derselben greift, so graben sich ihre Spitzen so tief in das Blei ein, dass sie dasselbe eher durchreissen, als abgleiten. Und sollte das Instrument doch ausweichen oder abgleiten, so decken sich die Spitzen desselben so vollkommen, dass keine Beschädigungen der Weichtheile zu fürchten sind. Dabei ist dasselbe einfach, billig, ferner so schmal, dass es in die feinsten Canäle eingeführt und leicht geöffnet, und so lang, dass es durch sehr lange Schusscanäle gebracht und sogar als Sonde benutzt werden kann. Heine spendet derselben aus dem schleswig-holstein'schen und Tueske aus dem böhmischen Kriege das unbedingteste Lob. Dr. Trötzscher hebt noch als besonderen Vorzug dieses Instrumentes hervor, dass es eine Drehung der Kugel um ihre Längsachse erlaubt. T. hat nämlich gefunden, dass die Spitzkugel meist mit ihrem Längendurchmesser parallel der Längsachse des Körpers eingegraben liegt. Bei der Kornzange muss man daher meist dilatiren, um extrahiren zu können, bei der amerikanischen Zange dreht sich die, an einem Ende gefasste Kugel meist von selbst und bringt sich so in die richtige Stellung zur Extraction. Mit der Kornzange und mit der amerikanischen Kugelzange reicht man daher auf dem Verbandplatze sicher, und in der Regel auch in den Lazarethen aus. Billroth hat ein schlingenförmiges Instrument, hauptsächlich zur Extraction der fremden Körper aus dem Ohre angegeben, dessen Verwendung er auch für die Kugelextractionen empfiehlt. Es besteht aus einem Stilet, welches an einem Holzgriffe befestigt ist. An dem oberen Ende desselben befindet sich eine Schlinge von einer dünnen Uhrfeder, an welcher eine zweite äussere Schlinge genau anliegt, welche an dem oberen Ende einer Canüle befestigt ist, die genau das Stilet umschliesst und am Griffe gedreht werden kann. Durch diese Drehung geben sich die beiden Schlingen auseinander und man hält dann das, in einer Schlinge eingefangene Projectil fest mit einer gekreuzten Doppelschlinge.

β) Die Kugellöffel. Man soll mit denselben hinter die Kugel zu gelangen und dieselbe so herauszuheben versuchen. Sehr berühmt und vielfach bewährt war der Kugellöffel von Thomassin, an dem in der oberen Fläche ein beweglicher Schieber angebracht ist, welcher, sobald die Kugel im Löffel ist, vorgeschoben und mittelst einer Flügelschraube an der Kugel befestigt wird. Auch B. v. Langenbeck, welcher für die Fälle, in denen die Kugel in so beträchtlicher Tiefe sitzt, dass man nicht auf dieselbe einschneiden kann, die Kornzange für unzureichend hält, hat ein löffelförmiges, sehr sinnig erfundenes Instrument zur Kugelextraction angegeben (Taf. XII Fig. 52): dasselbe besteht aus einer rundlich

platten Eisenstange, welche an dem einen Ende in einen hölzernen Griff, an dem andern in einen runden, gefensterten, beweglich angesetzten Löffel endet. Drückt man den Drücker a nieder, so schiebt sich die Stange b nach vorn und stellt den Löffel c, dessen Fenster für die Aufnahme des spitzen Endes der Kugel bestimmt ist, in einen rechten Winkel zur Längenachse des Instrumentes. Das mit Oel bestrichene Instrument wird langsam in den Schusskanal eingeführt, indem man die hintere convexe Fläche des Löffels an der einen Wand des Schusskanals fortgleiten lässt. Hat man die Kugel gefühlt, so drängt man das löffelförmige Ende des Instrumentes etwas stärker gegen die Wand an und schiebt dasselbe über die Kugel hinaus. Nachdem nun der Drücker niedergedrückt worden, umfängt der rechtwinkelig aufgerichtete Löffel die Kugel so, dass sie beim Zurückziehen des Instrumentes aus dem Schusskanal hervortreten muss. — Aehnlich ist der Kugellöffel von Coxeter. —

γ) Die Kugelhaken sind heut zu Tage gar nicht mehr im Gebrauch, weil sie sehr unsicher im Fassen und Nebenverletzungen dabei unvermeidlich sind.

δ) Die Kugelbohrer werden nur in den seltenen Fällen noch angewendet, in denen es sich um die Entfernung fest eingekeilter Kugeln handelt. Man zieht aber auch in solchen Fällen heut zu Tage der rohen Extraction der Kugel die partielle Resection des Knochens, in dem sie sitzt, vor, wie wir sehen werden. Das zweckmässigste Instrument für eine derartige Extraction wäre noch der Tire-fond Baudens (Taf. XII Fig. 43 a. b.), dessen Schraube gedeckt von einer Canüle eingeführt und dann auf dem sicher gefühlten fremden Körper eingeschroben wird. In neuerer Zeit haben Robin und Collin ein derartiges Instrument angegeben. Es besteht im Wesentlichen aus einem Troicart mit eigenartiger Canüle; anstatt gerade abgeschnitten zu endigen, läuft dieselbe vorn in einen kleinen, stark gehöhlten Löffel aus. Das Stilet liegt in der Canüle verborgen und wird durch Fingerdruck hervorgetrieben. Eine Hemmung bewirkt, dass dasselbe nicht über den Rand des Löffels vorgestossen werden kann. Das Instrument wird mit verborgenem Stilet eingeführt, der Löffel bei dem Fremdkörper so vorbeigedrängt, dass derselbe in seiner Höhlung zu liegen kommt, das Stilet dann vorgestossen, der Körper zwischen Stiletspitze und Löffelrand fixirt und so mit dem Instrument entfernt. — Endlich haben wir noch eines Instrumentes zu erwähnen, welches alle erwähnten Formen der Kugelzieher in sich vereinigt, nämlich des, von der Akademie gekrönten Tribulcon Percy's (Taf. XII Fig. 51). Dasselbe ist aus einer Zange (a), wenn dasselbe ganz vereinigt, einem Kugellöffel (b), wenn nur der eine Löffel benutzt und einem Kugelbohrer (c), wenn der andere Löffel in der Mitte abgeschroben wird, zusammengesetzt. Percy ist aber selbst von dem Instrumente abgekommen, denn bei 8000 Verwundeten benutzte er dasselbe nur 3 Mal. — Auch Beck hat ein Instrument angegeben, worin Kugellöffel und Bohrer vereinigt sind. Dergleichen complicirte Apparate sind aber stets von geringem Werthe, weil sie meist keines der in ihnen vereinigten Instrumente in bequemer und brauchbarer Form enthalten und ungeschickter und theurer, als die einfachen Instrumente sind.

c) Das Verfahren bei der Kugelextraction.

§. 192. Dasselbe zerfällt in den vorbereitenden Akt und in die Extraction. Ersterer ist sehr einfach. Liegt die Kugel in den Weichtheilen unter der Haut, so fixirt man dieselbe mit den Fingern und hebt

sie mit der Haut so viel, als möglich von den unterliegenden Theilen ab, dann durchschneidet man die Haut auf der Convexität der Kugel und mit einem Male so tief, dass das graufarbige Metall zum Vorschein kommt. Der Schnitt darf nicht zu klein sein, er muss die Grösse des Projectils zu jeder Seite um wenigstens 1''' überragen. Dann schiebt man einen Scalpellstiel unter die Kugel und schält sie so heraus, indem man auf sie zu gleicher Zeit von unten her mit dem Finger drückt (Pirogoff). Oder man kann sie auch mit einer Kugelzange an einem Ende ergreifen und vorsichtig herausziehen. Ist die Kugel difform geworden, so muss man vor der Extraction die, mit der rauhen und eckigen Metallfläche verwebten Fasern des Bindegewebes durchschneiden (Pirogoff). Liegt die Kugel in der Nähe der grossen Gefässe, so ist sie vorsichtig mit dem Finger zu isoliren und, wenn es geht, etwas zu verschieben. Liegt die Kugel tief unter den Muskelschichten, so muss man die ganze Partie, in welcher sie sitzt, von Grund aus mit der Kugel erheben, so dass die Haut stark gespannt und nicht verschoben wird, dann sucht man sich mit der rechten Hand die Stelle genau, wo die Kugel liegt, und schneidet in derselben Weise ein, muss aber stets mit einer Kugelzange extrahiren. —

Fühlt man die Kugel nicht durch die Haut, sondern nur in der Tiefe des Schusskanals, so muss man sie unter sorgfältiger Führung des Fingers mit der Zange extrahiren. Sehr oft ist zu dem Zwecke eine Erweiterung der Schussöffnung nothwendig, damit Finger und Zange bequem eingeführt werden können. Ist der fremde Körper nun allseitig zugänglich, so bestimmt man mit dem Finger genau seine Lage und Form. Ist dies nicht möglich und nur eine Spitze oder eine Kante derselben zugängig, so führt man auf dem Finger die lange Kugelzange geschlossen ein und benutzt sie als Sonde. Man muss die Zange so leicht in der Hand halten und so vorsichtig hin- und herschieben, wie einen Katheter in der Harnblase. Man fühlt, wenn man auf die Kugel stösst, einen eigenthümlich harten Widerstand, auf den man sich gut einüben kann und hört nicht selten bei festerem Aufstossen Metallklang (Pirogoff). Nun muss man versuchen, das Ende der Zange neben den harten, klingenden Körper zu legen d. h. ihn etwas mit dem Ende des Instrumentes umgehen und dann erst öffnen. Ist der Wundcanal so gelegen, dass die Spitze des Instrumentes durch die Weichtheile durchgefühlt werden kann, so hilft es nach Pirogoff viel, dass man diese Partie mit der andern Hand unterstützt und der Zange etwas entgegenschiebt. Fühlt man die Kugel mit der Zange nicht ganz sicher, so stehe man von allen Versuchen ab, suche nicht hartnäckig hin und her, bahne keine falschen Wege und sei überhaupt um so vorsichtiger, je tiefer der Wundcanal, je dicker die Muskelschichten, je unnachgiebiger die Aponeurosen sind. Ist die Kugel zugängig, so muss man sie isolirt und fest fassen, damit weder Weichtheile mit herausgerissen, noch ein Abgleiten und wiederholtes Fassen nöthig werden. Hat man die Kugel in einem grossen Durchmesser gefasst, oder ist dieselbe in naheliegenden Theilen eingehakt, so muss man sie zunächst sammt der Zange um ihre Axe drehen, einige seitliche Bewegungen machen lassen und sie mit der gefassten Kugel hin- und herschieben. Schliesslich sucht man die Kugel, wie einen Stein beim Steinschnitt durch verschiedene Wendungen, Drehungen und Neigungen des Instrumentes schonend und sicher zu entfernen.

Steckt die Kugel in dem Knochen, so kann man ihre Entfernung versuchen, wenn dieselbe ohne viel Zeitaufwand und ohne hef-

tige Eingriffe möglich ist. Dies findet statt, wenn dieselbe oberflächlich liegt und beweglich ist, oder wenn sie bei tiefer Lage beweglich und frei zwischen losen Knochenfragmenten sich befindet, oder endlich wenn sie in einem oberflächlichen, vom Gelenk oder andern wichtigen Organen entfernt liegenden Knochen eingekeilt ist. Man verfährt auch hier in der oben beschriebenen Weise. In den entgegengesetzten Fällen lässt man das Projectil ruhig stecken, bis es sich von selbst löst. Eine Trepanation, wie Demme räth, vorzunehmen, wäre eine unverantwortliche Zeitvergeudung und dabei auch ein gewagtes Unternehmen. —

Ehe man an der vermeintlichen Kugel zieht, muss man sich auch davon überzeugt haben, dass man wirklich die Kugel vor sich und nicht andere harte Gebilde, Knochen und Knorpel gefasst hat. Diese Verwechslungen kommen bei jungen, unerfahrenen Chirurgen, wenn sie unruhig und übereilt handeln, nicht selten vor und Beck hat sogar gesehen, dass chirurgische Autoritäten in allzu grossem Eifer Stücke des Kreuzbeins, verschiedene andere Knochen, sogar einmal eine Partie des inneren Oberschenkelknorrens mit Gewalt abgerissen haben. In diagnostisch schwierigen Fällen steht man besser von den Extractionsversuchen auf dem Verbandplatze gänzlich ab. —

B. Die Extraction der Knochensplitter.

§. 193. Auch über die sofortige Entfernung der Knochensplitter sind die Ansichten noch sehr getheilt. Stromeyer und Esmarch kämpfen dagegen und mit ihnen Jobert („je n'extraie jamais aux ouvertures, qui leur livrent passage, non plus qu' à celles, qui ont été faites par le projectile"). Dagegen sind die französischen Militairchirurgen in der Krim (Baudens, Larrey, Quesnay, Valette, Hutin) zu der Maxime gelangt, alle Knochensplitter so genau wie möglich gleich in der Ambulance zu entfernen. Es lässt sich nicht leugnen, dass durch ein gewaltsames und rigoröses Ausziehen aller losen Knochensplitter dem Patienten viel Schmerzen, und oft umfangreiche Gewebszerreissungen verursacht werden, dass also in Folge derselben heftige Entzündungen und Eiterungen und auch Pyämie eintreten können. Auch würde durch dies mühsame und zeitraubende Verfahren die so kostbare Zeit des Militairarztes auf dem Schlachtfelde in unverantwortlicher Weise vergeudet werden. Die Erfahrung hat ja auch gezeigt, dass anscheinend lose, oder nur noch an dünnen Fäden adhärente Splitter wieder anheilen können. Auch lose Zähne heilen öfter wieder ein und sind daher nicht stets zu entfernen. Ferner entfernt man ja auch mit den losen Splittern nur einen Theil des Reizes. Die Fragmentenden und adhärenten Splitter wirken nicht minder irritirend. Bedenkt man indessen auch wieder, dass die losen Knochensplitter die gefährlichsten Fremdkörper von allen sind, dass sie sich auf dem Transporte leicht mit ihren Spitzen in die umgebenden Weichtheile bohren, dass sie grössere Gefässe anstechen, Nerven quetschen und durchschneiden können, dass sie im späteren Verlaufe der Schusswunden durch andauernden Reiz der Wunden zu grossen Eiterungen und Säfteverlusten und schliesslich zur Pyämie führen können, so dürfte der, zwischen den beiden schroffen Gegensätzen vermittelnde Grundsatz richtig erscheinen: nämlich die Knochensplitter, welche völlig gelöst und ohne grossen Insult der Wunde zu entfernen sind, möglichst vollständig und sorgfältig zu extrahiren. Dies gilt besonders für solche Splitter, welche aus der Schussöffnung prolabiren, im Schusskanal frei liegen und ihn verstopfen, oder in das Fleisch mit sehr scharfen Spitzen

eindringen und eine zur Axe des Gliedes mehr oder weniger verticale Stellung haben. Sehr gerathen ist es, die noch an den Splittern sitzende Beinhaut zu erhalten und dieselbe mittelst Schabeisen, Spatel, Fingernagel etc. abzulösen. Sind dieselben aber noch irgendwie adhärent oder liegen sie zu versteckt und verstrickt, so stehe man von derartigen Versuchen, wie von jedem zu eindringlichen Suchen nach Splittern sofort ab. Es ist nicht nöthig, dass man stets die mühsamere Extraction der Splitter durch die Schussöffnung macht. Eine zweckmässig angelegte Gegenöffnung erleichtert dies Verfahren sehr und wirkt meist noch günstig auf den Verlauf der Schusswunden ein. Man verfährt dabei ohne jede Gewalt und ganz wie bei der Kugelextraction, die Kornzange wird meist dazu genügen. Besondere Sorgfalt muss man dabei auf die Schonung der umliegenden Weichtheile verwenden, damit man mit ihren scharfen Spitzen und Kanten nicht noch neue Verwundungen und an wichtigeren Organen anrichtet. — Es ist nun auch, weil man richtig beobachtet hat, dass die losen Splitter bei Weitem weniger die Weichtheile reizen, als die scharfen Enden des obern und untern Bruch-Fragmentes, von Bilguer vorgeschlagen und von Baudens warm empfohlen, durch grosse Einschnitte die gebrochene Stelle zugängig zu machen und die scharfen Enden zu reseciren. Esmarch hat indessen nachgewiesen, dass dies Verfahren tiefeingreifend, höchst gefährlich und daher ganz verwerflich ist. Ein guter Transportverband verhütet durch Fixirung der Bruchenden am Besten alles Unheil, welches aus der Reibung der Weichtheile durch die spitzen Knochenfragmente entstehen könnte.

C. Die Entfernung eingedrungener Uniform- und Armaturstücke.

§. 194. Es gehört nicht geringe Uebung dazu, um stets mit Sicherheit diese fremden Körper in dem Schusskanale erkennen zu können, da sie sich weich und glatt, wie zerrissenes Muskel- oder Bindegewebe anfühlen. Man kann indessen ihre Elimination getrost der Natur überlassen, sie werden bald durch die Eiterung ausgestossen und üben einen geringen Reiz aus. Ist man also unsicher in der Diagnose, so ist jeder probatorische Versuch zur Extraction entschieden verwerflich. Hat man dieselben aber sicher als fremde Körper erkannt und sind sie ohne Schwierigkeit und ohne grossen Insult zugängig, so ist es gerathen, sie vorsichtig zu extrahiren. —

3. Die Wunderweiterung und das Debridement.

§. 195. Man hat in früheren Zeiten, um der Entzündung und Einschnürung der verletzten Theile zuvorzukommen, eine subcutane Durchschneidung der Fascien und der sehnigen Theile, das Debridement, an den Schusswunden vorgenommen und dies Verfahren hat lange Zeit als ein Dogma der Militairchirurgie dagestanden (Percy). Auch heute noch zählt das Debridement préventif bedeutende Männer wie Roux, Bégin, Luestremann, Follin und Legouest zu seinen beredten Anhängern. Es haben aber ruhige Beobachter wie Hunter, C. Bell, Malgaigne und besonders Baudens mit Recht längst den Stab über dies unnütze und barbarische Verfahren gebrochen. Valette berichtet, dass unter 109 Verwundeten in Constantinopel, bei denen die Aponeurosen betheiligt waren, mit Ausnahme eines einzigen Falles, weder eine primäre, noch eine secundäre Erweiterung nothwendig wurde. Jedenfalls ist es daher gera-

then, abzuwarten, ob eine bedeutende Spannung und Retention der Secrete nach Schusswunden eintritt und dann entweder das Debridement interne oder eine, der grössten Spannung entsprechende, ergiebige und tiefe Incision, welche stets am wirksamsten ist, zu machen. Dabei entstehende Muskel-Hernien sind nicht zu fürchten. Ausserdem ist das Debridement interne oder die äussere Incision unumgänglich nöthig, wenn das Aufsuchen und Ausziehen der Kugel mit bedeutender Insultation der Gewebe verbunden sein würde. Pirogoff glaubt durch subcutane Spaltungen der Aponeurosen unter solchen Umständen häufig dem sogenannten akut purulenten Oedem vorgebeugt zu haben.

Besonders berühmt waren die entspannenden Schnitte seit Alters her bei den Kopfverletzungen. Eine sorgfältige und vorurtheilsfreie klinische Beobachtung hat aber gelehrt, dass dadurch viel geschadet wird. Es ist daher auch hier mit der Anwendung des Messers ruhig zu warten, bis Entzündungen in der Umgebung der Schusswunde oder Eiterretentionen im Wundcanal auftreten, dann aber dasselbe auch gleich in gehöriger und wirksamer Weise anzuwenden. —

4. Der erste Verband.

a. Bei einfachen Schusswunden.

§. 196. Während man vor Parè's Zeiten die Schusswunden für vergiftete Wunden hielt und Alles that, um den Giftstoff zu zerstören und die feuchte Eschara und den moleculären Detritus des Schusskanals in einen trockenen und festen Bandschorf zu verwandeln, so sind nun heut zu Tage auch Stimmen auf der andern Seite laut geworden (A. Cooper und Simon), welche die Schusswunden für reine, mit einem Locheisen ausgeschlagene Schnittwunden erklären und daher den Rath ertheilen, die Prima intentio zu versuchen (vide §. 11). Handelt es sich um offene Schusskanäle mit scharfen Rändern, wie sie wohl in seltenen Fällen beobachtet sind, so ist immerhin eine prima intentio des Versuches werth. Ausserdem empfiehlt es sich, umfangreiche Zerreissungen im Gesichte und Schusslappenwunden an andern Theilen so viel, als möglich nach Glättung der Ränder durch Nähte zu vereinigen, weil hier plastische Operationen so erfolgreich heilen und Entstellungen so widerwärtig sind. Aber an andern Schusswunden eine schnittweise Anfrischnng der Wundränder mit nachmaliger Heftung vorzunehmen, wie Demme empfiehlt, ist durchaus zu verwerfen. Die Schusswunde muss sich einmal durch Eiterung reinigen und zwar nicht blos von dem brandig absterbenden Hautsaume der Eingangsöffnung, sondern auch von den Trümmern des übrigen Canales. Man würde daher, wenn man auch die schwierige Vereinigung der Wundränder ausgeführt und eine prima intentio an der Oberfläche erreicht hätte, dieselbe nach einigen Tagen selbst wieder zerstören müssen, um dem Eiter und den sich nothwendig abstossenden Gewebstrümmern aus dem Schusskanale einen Abfluss zu verschaffen. Will die Schusswunde per primam intentionem heilen, wie es ja vorkommt und wovon Simon (Deutsche Klinik 1867. Nr. 28) wieder eine Reihe von Belegen anführt, so thut sie es auch ohne Naht, wie die Erfahrung zeigt. Man braucht sich daher mit diesen zeitraubenden und gefahrvollen Experimenten auf dem Verbandplatze nicht aufzuhalten.

Der Verband der nicht complicirten Schusswunde sei möglichst einfach. Ein mit kaltem Wasser getränktes Tuch, eine feuchte Compresse genügen. Dies kann sich der Blessirte selbst oder ein Heildiener leicht anlegen

damit der Feldchirurg nicht mit solchen Nebendingen die kostbare Zeit verbringt. Die Engländer haben über die Compresse noch ein Stückchen Wachstaffet oder eine dünne Platte von Guttapercha gelegt und diesen Verband mit einigen locker angelegten Bindentouren befestigt. Es ist indessen für die einfachen Schusswunden dieser, sonst ideale Verband zu theuer und Zeit raubend. Keinenfalls aber sollte man die Schusswunden mit Charpie und Heftpflaster verbinden. Erstere versetzt sich mit dem eintrocknenden Blute zu einer harten, rauhen Masse, reizt die Wunde und ihre Umgebung und ist wie das Heftpflaster nur sehr schwer und mit unvermeidlicher Zerrung und Reizung der Wunde zu entfernen. — In den Schusskanal legt man nichts ein. —

Es ist nicht gerathen, auf die Schusswunden Wundwasser zu bringen, wie Aqua vulneraria Thedeni, Aqua vulneraria spirituosa, das Infusum und die Tinctur der Arnica etc. Sie nützen nichts, reizen die Wunde und kosten Geld. Neudörfer rühmt ihnen zwar eine wohlthätige Wirkung nach, sie machten den Stupor der Umgebung rasch schwinden und beruhigten die Verletzten, welche einmal zu Wundwässern Vertrauen hätten. Einfache Salben (Ung. simplex) und Fette sind zur Bedeckung der Schusswunden, wenn dieselben nicht unrein und ranzig sind und somit mehr reizen als kühlen, sehr zu empfehlen. — Bei Wunden am Kopfe befestigt man den Verband durch ein Kopftuch oder Kopfnetz.

b. Der Verband der Schussfracturen.

§. 197. Die Schussfracturen zweckmässig zu verbinden und für den Transport vorzubereiten bleibt die Hauptaufgabe der Chirurgen auf dem Verbandplatze. Der Umfang und die Bedeutung derselben erhellt aus der Thatsache, dass in den modernen Kriegen mindestens 40% aller Verletzungen, die dem Feldarzte zu Gesicht kommen, Schussfracturen sind. Sehr erschwert wird diese Arbeit durch die immerhin mangelhaften Einrichtungen, welche doch den besten Verbandplätzen anhaften. Es gilt also, hierauf die ganze Kraft zu concentriren und keine Zeit mit Nebendingen zu vergeuden. Jeder Transport, selbst auf dem bequemsten Wagen, ist mit andauernden Erschütterungen des ganzen Körpers und also auch des verletzten Gliedes verbunden. Da wir dieselben nicht ganz beseitigen können, so müssen wir wenigstens suchen, dieselben für das gebrochene Glied durch einen unverrückbaren Verband so unschädlich, wie möglich zu machen. Daher sollte es ein unumstösslicher Grundsatz sein, dass keine Schussfractur, welche conservativ behandelt werden soll, ohne einen sicheren und zweckmässigen Contentivverband transportirt werden darf, denn davon hängt vorwaltend das Heil des Gliedes und meist auch das Leben des Patienten ab. Wir haben bereits die grosse Zahl der für den Transport der Verwundeten angegebenen Apparate und Verbände und ihren Werth kennen gelernt. Es fragt sich nun, welche Verbände sind für die bestimmten Gliedmassen zu diesem Zwecke die empfehlenswerthesten?

Bei Schussfracturen der Kopf- und Gesichtsknochen genügt ein einfacher Binden- oder Mitellen-Schutzverband. Bei Schussfracturen am Unter- und Oberkiefer bindet man die Kiefer durch eine Mitelle oder eine Schleuderbinde fest aufeinander. Bei Verletzungen des Schlüsselbeines und des Schulterblattes wird der Arm in eine Mitelle gelegt. Bei den Schussfracturen der oberen Extremität genügt ein Schienenverband von Holz, Strohladen, Blech, Eisendraht oder Pappe. Man befestigt die Schienen mit einer Binde und legt das Glied in eine Mitelle oder in eine Bell'sche Drahtkapsel. (Fig. 88). Handelt es sich um beschränk-

tere Verletzungen des Schultergelenkes oder des Oberarmknochens, so genügt es meist, wenn man das gebrochene Glied mit einer Binde, welche sich um Brust und Arm schlingt, am Thorax befestigt. Liegt der Arm so nicht fest, so füllt man die Achselhöhle mit Watte oder lockerer Charpie hinreichend aus. Sehr zweckmässig ist dazu das Stromeyer'sche Kissen, (Tafel XV. Fig. 62.) wenn man darüber zu verfügen hat. Man fixirt dasselbe mit einem Paar Bindentouren auf der gesunden Schulter. Der Middeldorpf'sche Armtriangel ist complicirter und wird nicht leicht zur Stelle sein. Bei den Schussfracturen des Unterarmes fixirt man das Glied am Besten auf einer Volarschiene mit einer Binde und legt den Arm in eine Mitelle, ebenso verfährt man bei den Schussverletzungen der Handknochen.

Weit schwieriger ist das Verfahren bei den Schussfracturen der unteren Extremitäten. Für die Schussfractur des Unterschenkels und Fusses wird man in der Regel mit den Mayor'schen Drahtschienen oder mit den österreichischen Blech-Kapseln, noch besser mit Gyps- oder Merchie'schen gefirnisten Papp-Kapseln auskommen. Ist eine grosse Neigung zur Dislocation der Fragmente da, so kann man das Glied selbst erst durch Holz- oder Drahtschienen befestigen und dann in eine der Laden legen. Letztere müssen mit Heu, Watte oder Werg gut gepolstert und so gefüllt sein, dass die Lade dem gebrochenen Gliede überall fest anliegt. Die Lade wird durch eine Binde um das, darin liegende Glied befestigt. Besonders gut gepolstert muss die Ferse in derselben liegen, weil Patient sonst auf längeren Transporten brennende Druckschmerzen in derselben bekommt, dadurch unruhig wird und erleichternde, kleine Bewegungen mit dem verletzten Glied zu machen versucht. Fehlen diese Schienen und Kapseln aber, oder ist eine so beträchtliche Zerschmetterung der Knochen des Unterschenkels vorhanden, dass die Fragmente durch dieselben nicht auf die Dauer fixirt werden können, so muss man einen Gyps-Transport-Verband anlegen. Dies wird nur in den selteneren Fällen nöthig werden. Der Gypsverband muss das Fuss- und Knie-Gelenk feststellen, wenn er eine sichere Fixirung der Bruchenden bewirken soll. Nach wiederholten Versuchen, die ich zu dem Zwecke gemacht habe, verdienen ein verstärkter circulärer Gypsverband mit Unterlagbinde oder der zweischalige Port'sche Verband als Transportverbände für die Unterschenkelschussfracturen den Vorzug. Man bedarf hier zu dem circulären Gypsverband keiner grossen Vorbereitung, nicht grösserer Assistenz, als bei den anderen Arten des Gypstransportverbandes, und nur einiger, leicht zu erwerbender Uebung in der Handhabung des Gypses und der Anlegung von Contentiv-Verbänden. Die Anlegung von Fenstern muss natürlich unterbleiben, man bedeckt die Wunde, mit einem Oelläppchen, legt etwas Charpie darüber oder eine geölte Compresse. Die Gelenke umhüllt man mit etwas Watte oder Werg. Zur Fütterung benützt man eine feuchte Gaze-Binde, oder die zugeschnittenen Kleidungsstücke des Patienten. Man bandagirt nun über die Wunde ruhig fort und markirt die Stellen, an denen später die Fenster angelegt werden sollen auf eine, der von uns angegebenen Weisen. Will man den Port'schen Transportverband machen, so muss man die dazu vorbereitete Leinwand mit sich führen.

Zum Transporte der Oberschenkelschussfractur reichen die Laden- und Kapsel-Verbände nur aus, wenn die Fractur die Mitte des Oberschenkel-Knochens nicht überschreitet. Handelt es sich dabei aber um umfangreiche Zersplitterungen des Knochens, so wird auch dann keine sichere Fixirung der Bruchenden durch die Laden und Kapseln erzielt, weil Achsendrehungen der Fragmente in denselben eintreten. Für die höhersitzenden Schussfrac-

turen reichen die einseitigen Laden etc. aber durchaus nicht aus. Drahthosen, so zweckmässig sie auch sein mögen, sind zu theuer und zu schwer zu transportiren, um sie für die Feldpraxis in ausreichender Menge zur Verfügung haben zu können. Es bleibt also für die Oberschenkel- und Hüftgelenks-Schussfractur der Gypsverband der einfachste, billigste und allein zweckmässige Transportverband. Ich glaube, dass auch hier einem verstärkten circulären Occlusions-Gypsverband der Vorzug gebührt. Derselbe umhüllt am Besten die ganze verletzte Extremität und schliesst mit einem Beckengurt. Sitzt die Schussfractur im oberen Drittel, so ist es gerathen auch den Oberschenkel des gesunden Beines mit festzustellen, um alle Bewegungen im Becken zu verhüten. Man wickelt dann das kranke Bein vollständig, den gesunden Oberschenkel nur von der Hüfte bis zum Kniegelenk ein. Sonst verfährt man in derselben Weise, wie wir es beim Unterschenkel angegeben haben. Der Port'sche Transportverband für die Oberschenkelschussfractur ist jedenfalls bei Weitem complicirter und unwirksamer, als der circuläre, verstärkte Occlusions-Gypsverband. Sehr wirksam und schnell anzulegen sind die Gypscataplasmenverbände, doch verschlingen sie zu viel Gyps. —

Es ist im Allgemeinen gerathen, den Transportverband gleich so anzulegen, dass er auch in der ersten Zeit noch zur Lazarethbehandlung verwerthet werden kann. Darin liegt ein Hauptvorzug der circulären, verstärkten Gypsverbände, welcher auch die Zeit, die zu ihrer Anlegung auf den Verbandplätzen etwa mehr erforderlich sein dürfte, als zu den anderen Arten der Transportverbände, reichlich wieder einbringt. Je länger man die ersten Verbände liegen lassen kann, desto besser für den Patienten, da eine häufige Beunruhigung der Fracturenden, besonders in der ersten Zeit höchst nachtheilig für die Consolidation der Fractur und für die Heilung der Weichtheilwunde ist.

In Betreff der Coaptation kann man im Allgemeinen zufrieden sein, wenn der Theil eine annährend richtige Stellung und keine auffallende Verkürzung darbietet. Vor der Anlegung des Verbandes muss man sich stets überzeugen, ob nicht ein Knochenfragment gegen die Weichgebilde angedrückt ist, dieselben spannt und zu perforiren droht, oder ob es nicht verschoben und in die Nähe der Nerven und Gefässe gerathen ist. Ist der Verband angelegt, so muss sich Patient wohl darin fühlen, er darf nirgends drücken, die Zehen müssen warm und beweglich sein. —

Werden die in Laden, Gypskapseln oder Gypsverbänden gelagerten Glieder nun auf die Transportwagen gelegt, so müssen die gebrochenen Glieder auf einem besonders guten Stroh- und Heupolster, am besten etwas bergauf gelagert ruhen. Zur besseren Fixirung derselben legt man zu beiden Seiten derselben noch Sandsäcke, Holzstücke, Strohkissen oder Steine auf den Wagen. Man hat auch vorgeschlagen, dieselben in Schwebevorrichtungen zu hängen. Letztere sind indessen nicht so leicht zu beschaffen, auch dürften die verletzten Glieder darin unsicherer gelagert sein, als in der von uns beschriebenen Weise. Nur in den verzweifeltsten Fällen, wo eben kein Verband mehr anzubringen, oder wenn das ganze Verbandmaterial verbraucht ist, kann man nach Boehm's Vorschlag das zerschossene Glied schwebend im Wagen aufhängen, bis man es amputiren kann.

5. Die erste Hülfeleistung bei den perforirenden Wunden.

a. Bei perforirenden Brustwunden.

§. 198. Man hat zur Beseitigung der, nach der Perforation der Brusthöhle eintretenden Gefahren ganz verschiedene Wege eingeschlagen. Howard hat

zu einem vollständigen Verschluss dieser Wunden gerathen (Treatment by hermetically sealing). Dadurch sollte die Blutung am besten gestillt, die Dyspnoe durch Beseitigung des atmosphärischen Druckes sofort beseitigt, die Suppuration, wenn auch nicht verhütet, so doch wesentlich gemindert werden. Man soll nach Entfernung aller erreichbaren fremden Körper die Spitze eines Bistouri senkrecht zur Oberfläche bis über die gequetschte Partie hinaus einführen und vermittelst Sägezügen die Wunde in ihrem ganzen Umfange beschneiden, indem man sie in eine einfache Schnittwunde von elliptischer Form verwandelt. Ebenso werden alle verletzten Theile bis auf die Rippen herab gelöst, dann die Wundränder mit tief eingezogenen Silberdrahtsuturen, die nicht über $^1/_4$" von einander entfernt sein dürfen, zusammengezogen. Zur grösseren Sicherheit kann man noch Charpie kreuzweis über die Wunde legen und ein oder mehrere Male mit Collodium tränken. Die Nähte sollen nicht früher entfernt werden, als bis die Heilung per primam intentionem erfolgt ist. Die Erfahrung hat aber längst über dies Verfahren den Stab gebrochen: „The records of the results, sagt das Circular Nr. 6, of the so called method of hermetically sealing gunshot penetrating wounds of the chest are sufficiently ample to warrant an unqualified condemnation of the practice. The histories of the cases in which this plan was adopted have been traced, in most instances, to their rapidly fatal conclusion." — Da man sich von Alters her überzeugt hat, dass die, der Verletzung der Pleurae folgende, oder durch den Reiz der zurückbleibenden fremden Körper bedingte, reichlich und acut exsudirende Entzündung vor Allem einen ergiebigen Abfluss der Secrete verlangt, so wollten J. Bell und Reybard die penetrirenden Schusswunden am Thorax gleich von vorn herein ergiebig erweitern. Doch auch dies Verfahren hat sich keinen Platz in der Militärchirurgie erwerben können, weil es zu eingreifend ist und zu ungünstigen Resultaten führt. Man behandelt daher am Besten die Thoraxschusswunden auf dem Verbandplatze, wie die anderen Schussverletzungen: ein gut schliessender Deckverband, durch eine bequem liegende Binde gestützt, wird meist genügen. Auch mit der Excision der Fremdkörper soll man sich hier besonders nicht übereilen, dieselbe vielmehr nur vornehmen, wenn sich dieselben von der Wundöffnung aus ohne oder mit geringer Erweiterung derselben bewirken oder wenn man an einer entfernten Stelle die fremden Körper bestimmt unter der Haut von Aussen durchfühlen kann. Muss man zu diesem Zwecke die Schusswunde dilatiren, so benützt man ein geknöpftes Messer dazu. Je weniger man aber bei perforirenden Brustschüssen local activ einschreitet, um so mehr wird man dem Kranken nützen. —

Was die allgemeine Behandlung derartiger Verletzter betrifft, so hat Hennen empfohlen bei einer penetrirenden Brustwunde unter allen Umständen einen prophylactischen Aderlass und zwar bis zur Ohnmacht (von 30 — 40 ℥) zu machen, ehe man an irgend eine andere Hülfeleistung denkt. Stromeyer stimmt dieser blutigen Maxime aus voller Seele bei, weil er erfahren hat, dass es keine Wunde giebt, bei der man mit dem Blute so verschwenderisch umgehen müsse, als die penetrirende Schusswunde. Es wird aber, so hochgefeiert auch mit Recht die Namen dieser beiden Kriegschirurgen sind, mit diesem extremen Grundsatze sicherlich eben so viel geschadet werden, wie mit der gänzlichen Verdammung des Aderlasses auf der anderen Seite. Man soll nicht eher zur Lancette greifen, als bis man durch dringende Symptome: zunehmende Dyspnoe und Cyanose, bedeutende Respirationsfrequenz etc. dazu aufgefordert wird. Auch ist es dann gerathen, das Blut nicht in so breiten Strömen, wie Hennen und Stromeyer wünschen, fliessen zu lassen; kleine, zweck-

mässig wiederholte, symptomatische Venäsectionen sind meist weit wirksamer und schon aus dem Grunde empfehlenswerther, weil die Blessirten ihr Blut noch nothwendig für die unausbleibliche, erschöpfende Eiterung gebrauchen. Die Quantität des zu entleerenden Blutes richtet sich vielmehr nach dem Kraftmass, nach der Fülle und Spannung der Arterien, nach der Grösse der bei der Verletzung Statt gehabten Blutung und nach dem Grade des Respirationshindernisses. Gegen ein schnell sich bildendes, locales oder allgemeines Emphysem ist es am Gerathensten, so wenig, wie möglich activ einzuschreiten. Dasselbe verschwindet mit der Verlegung der Lungenwunde von selbst und vorher helfen die von Malgaigne empfohlenen multiplen Scarrificationen oder die von Baudens und Demme geübten langen, tiefen Incisionen auch nicht radical, da sich das Emphysem immer wieder herstellt und auch an sich ungefährlich ist. Die vorgefallene Lunge zu reponiren, ist zwar meist sehr leicht, es erscheint aber doch gerathener, den Lungenvorfall sich selbst zu überlassen und nur mit einem Oelläppchen zu decken, da er die äussere Wunde gut abschliesst und sich oft von selbst am Besten reponirt. Ist die vorgefallene Lungenpartie beträchtlich zerrissen oder zerquetscht, so kann man dieselbe abbinden und die Fäden an der Thoraxwand befestigen. —

Sind beide Lungen zugleich verletzt, so tritt meist bald der Tod ein und man hat daher nur der Euthanasie auf dem Verbandplatze zu genügen. Dazu gehört, dass man dem Patienten eine ruhige, mit dem Oberkörper elevirte Lage verschafft und wiederholte kleine Aderlässe macht. Opiate nützen dabei wenig, Rubefacientien gewähren aber grosse Erleichterung. Eine ganz vortreffliche Hülfe gewähren die Inhalationen von kleinen Mengen Chloroform, mit deren Verabfolgung man auch bei der traurigen Prognose nicht zu zaghaft zu sein braucht. Transportirt dürfen derartige Verletzte keinesfalls werden. —

b. Bei perforirenden Bauchwunden.

§. 199. Während man bei den perforirenden Brustschusswunden meist zu activ verfahren ist, ist die Mehrzahl der Kriegschirurgen bei den perforirenden Bauchschusswunden in der Regel meist in die gegentheilige Maxime verfallen, und hat an der Rettung dieser Verwundeten zu schnell verzweifelnd, die armen Opfer ihrem Schicksale überlassen. Unter so verzweifelten Verhältnissen erscheint aber ein energisches Einschreiten besonders geboten und, wenn man dadurch auch nur Wenige rettet, so ist das doch schon Lohn genug. Fremde Körper sollen auch hier nicht gesucht und gewaltsam entfernt werden. Vorgefallene Därme reponirt man nur dann, wenn dieselben unverletzt sind. Man verfährt dabei nach den Regeln der Taxis bei eingeklemmten Hernien und muss jedes Mal eine genaue Besichtigung und Reinigung der Därme der Reposition vorhergehen lassen. Paré und nach ihm viele Autoren haben den Rath ertheilt, die Zurückbringung vorgefallener Darmschlingen durch vorherige Punction zu erleichtern. Dies Verfahren ist indessen jetzt allgemein verlassen, da es zu Ulcerationen und Perforationen des Darms führen kann. Stellen sich der Reposition, wie so oft, Schwierigkeiten entgegen, so muss man die Wunde lieber vorsichtig auf dem linken Zeigefinger mit einem geknöpften Bistouri erweitern, doch darf man dieselbe auch nicht zu gross machen, weil sonst nur noch mehr Darm aus derselben vorfallen würde. Gelingt die Reposition, bei der man stets sehr ruhig und vorsichtig verfahren muss, auch auf diesem Wege nicht, so bedeckt man die vorgefallenen Därme mit einem Oelläppchen und verabfolgt sehr grosse Dosen Opium, um das Vorfallen neuer Darm-

partien und eine Incarceration derselben zu verhüten. Ist die Reposition dagegen gelungen, so legt man einen Deckverband an und befestigt denselben mit einer Binde, um den Wiederaustritt von Darmpartien zu verhüten. Zweckmässig ist es auch, dem Kranken Opiate zu verabfolgen, um zu starke peristaltische Bewegungen zu verhüten.

Ist das Netz allein vorgefallen, so hat Larrey gerathen, dasselbe nicht zu reponiren, sondern nur mit einem Fettkörper zu bedecken, weil es sich allmählich von selbst zurückzieht und dabei nicht selten den Verschluss der Bauchhöhle bewirkt. Ist dasselbe zerrissen oder sehr beschmutzt, so wird wohl jeder erfahrene Chirurg von der Reposition desselben abstehen; ist sehr viel Netz vorgefallen, so erscheint die Reposition vergeblich, weil sich der Vorfall immer wieder bald herzustellen pflegt. Die Reposition kleinerer, intacter, reiner Netzpartien wird aber kein besonnener Arzt unterlassen und auch nicht zu beklagen haben. Pirogoff ist zwar anderer Meinung, er reponirt das vorgefallene Netz niemals. Er hat 4 mal einen glücklichen Ausgang bei nicht reponirten Netzvorfällen, niemals einen glücklichen nach der Reposition derselben beobachtet. Man hat auch empfohlen grössere Partien vorgefallenen Netzes abzubinden oder abzuschneiden. Stromeyer warnt aber mit Recht vor diesem Verfahren wegen der grossen Neigung der Netzvenen zur Phlebitis. —

Schwieriger wird das Handeln des Chirurgen, wenn der Magen oder Darm durch das Projectil mit verletzt sind. Correspondirt die Magenschusswunde mit der Oeffnung in der Abdominalwand, so ist es gerathen, die Wundränder anzufrischen und so zu vereinigen, dass beide Wunden von der Naht umfasst werden. Ist der Defect aber so gross, dass die Wundränder nicht mehr aneinander gebracht werden können, so kann man die Magenwunde in die correspondirende Hautwunde einnähen, um die Bildung einer Magenfistel zu begünstigen. Eine Vereinigung der Hautwunde allein, ist jedenfalls ein verwerfliches Verfahren. Ist die Magenwunde und die Schussöffnung der äussern Haut nicht correspondirend, so hat Purrmann gerathen, die äussere Wunde zu erweitern und dann die Magenwunde aufzusuchen und zu verschliessen. Dies ist indessen ein unsicheres und sehr gewagtes Unternehmen, man kann daher unter diesen Umständen nur abwarten und eine sorgfältige diätetische und pharmazeutische Behandlung, welche wir später genauer kennen lernen werden, einleiten.

Ist der vorgefallene Darm verletzt, so darf man denselben auf keinen Fall reponiren. Handelt es sich um eine kleine Wunde, so kann man die Darmnaht versuchen und darauf reponiren. Man verfährt dabei heut zu Tage, nachdem Lembert gezeigt hat, dass die Peritonäalfläche des Darmes am meisten zur Vereinigung per primam intentionem geneigt ist, dass man daher das Zustandekommen derselben am besten begünstigt, wenn man die Peritonäalflächen beider Wundränder mit einander in Berührung bringt und durch die Naht vereinigt, in folgender einfacher Weise: Man ebnet die Ränder der Darmwunde, sticht die Nadel in einiger Entfernung von dem umgestülpten Rande durch die Serosa und führt sie dann neben der aufgewulsteten Schleimhaut heraus; am anderen Rande sticht man die Nadel umgekehrt zuerst neben der Schleimhaut ein und dann in einiger Entfernung von ihr durch die Serosa und Muscularis wieder aus, die sich wulstende Schleimhaut wird nach innen gedrängt, die Nähte einfach nach aussen geknöpft. Man legt diese Nähte in der Entfernung von 3 — 4 Linien von einander an. Handelt es sich um Wunden von geringer longitudinaler Ausdehnung, so hat man gerathen, ruhig zu reponiren, weil die Wunde wenig klafft und noch dazu durch die sich vor-

legende Schleimhaut verlegt wird. Sind dieselben sehr klein, so hat A. Cooper dieselben unterbunden: er fasste die Wundränder mit einer Pincette, hob damit einen Kegel der Darmwandungen hoch und legte um seine Basis eine einfache Ligatur, deren Fäden nach aussen geführt wurden. Diese beiden Verfahren sind aber weit unsicherer, als die Naht und daher nicht nachahmenswerth. Ist die Darmverletzung auch umfangreicher, so hat Baudens doch gerathen, den Darm, welcher sich nun strickartig zusammenziehen soll, aus der erweiterten Wunde herauszuziehen, den Koth aus demselben zu entleeren, ihn auszuwaschen, die Wundränder abzutragen, durch die Naht zu vereinigen und dann den Darm zu reponiren. Liegt der verletzte Darm zum Theil vor, oder ist derselbe entsprechend der äussern Wunde in der Bauchhöhle sicht- und fühlbar, so ist diese Methode sehr empfehlenswerth. Hat man aber nicht Zeit und Lust die Darmnaht unter diesen Umständen anzulegen, so sucht man nach Reybard die Darmwunde in der äusseren Wunde zu fixiren. Man soll dann ein Holzplättchen in das Lumen des Darmes einführen, dasselbe mittelst Fäden, die mit der Nadel durch die Wundränder des Darmes und der Bauchdecke geführt werden, befestigen und so eine Adhäsion der Darmwunde an die äussere erzielen. Das Holzplättchen soll, wenn die Fäden sich lösen, mit dem Stuhl entleert werden. Liegt der perforirte Darm aber tief in der Bauchhöhle versteckt, so ist die Diagnosis des Ortes der Darmverletzung doch zu unsicher, um darauf einen operativen Eingriff wagen zu können. Diese Kranken sterben meist auf den Verbandplätzen noch an Peritonitis. Man darf die Hoffnung bei ihnen aber auch nicht ganz aufgeben, sondern durch Verabfolgung grosser Dosen Opium den Darm schnell in Ruhe bringen, um die Bildung von Adhäsionen zu ermöglichen. Ist endlich der Darm ganz durchrissen oder an mehreren Stellen nebeneinander umfangreich verletzt, so soll man nach Baudens und Legouest, wenn die verletzten Darmpartien einigermassen zugängig sind, dieselben ganz excidiren und die Enden derselben darauf durch die Naht vereinen. Die Naht hält einen raschen und massenhaften Erguss der Darmcontenta in die Peritonäalhöhle hintenan und entspricht damit der ersten und dringendsten Indication. Nachdem die Blutung gestillt ist, wird der Wundrand des unteren Darmendes in der Breite von 2 — 3‴ eingestülpt und in dasselbe der Wundrand des oberen Darmendes 4 — 5‴ weit eingeschoben. Nun werden die Darmenden durch geknöpfte Nähte, wie oben auseinandergesetzt, an der Umstülpungsstelle vereinigt. Das Verfahren von Denan, welcher durch Einlegung silberner Ringe die Wundränder genauer und sicherer in Berührung zu bringen strebt, bezweckt eine unnöthig minutiöse Vereinigung der Wundränder, auch werden die dazu erforderlichen Specialinstrumente nicht stets zur Hand sein. Pirogoff schlug in einem Falle, wo eine tscherkessische Kugel eine Darmschlinge an 4 Stellen durchbohrt hatte, ein anderes Verfahren ein: Er schnitt das ganze prolabirte, 4″ lange Darmstück mit den 4 Schussmündungen und einem dreieckigen Stück vom Mesenterium mit der Scheere heraus, unterband die durchnittenen Aeste der Gekrösarterien und schnitt die Ligaturenden dicht am Knoten ab. Dann vereinigte er beide Darmenden mit 10 Nähten, schnitt auch die Enden der Suturen dicht an den Knoten ab und reponirte den Darm. Dem Patienten ging es, so lange ihn Pirogoff beobachtete gut. Da nach Poland's Statistik in 22 Fällen von Verletzungen des Darms die Heilung durch Verschliessung der offenen Stelle mit einem Netzpfröpfchen nur in einem Falle erfolgte, so sollte man eine operative Hilfe bei derartigen Schussverletzungen, welche doch mit keinem Risico verbunden ist, öfters versuchen. Freilich wird man auch dabei viele Misserfolge

zu beklagen haben, weil die Darmnaht nicht selten wieder ausreisst oder andere, durch das Projectil erzeugte Löcher übersehen wurden. Stromeyer vermuthete das Letztere in einem Falle, welcher trotz einer sorgfältig angelegten Darmnaht schon nach 2 Stunden tödtlich verlief! —

6. Die Operationen auf dem Verbandplatze.

a. Das Anästhesiren auf dem Verbandplatze:

Litteratur. Die angeführten kriegschirurgischen Werke bes: Pirogoff, Neudörfer (auch im Anhang) und Demme.—Kidd: Brit. med. Journ. 1861. V. 1. p. 633.—Larrey: Memoir. Tom. III. p. 42. — Pétrequin: Comtes rendues LXI. p. 1005. — Bericht des Chloroform-Comités zu London: Lancet: Juli 1864. — Hueter: Berl. kl. Wochenschrift 1866 Nr. 30. — Bartscher: ibidem Nr. 33. — Richardson: Br. med. Journ. 1866 Nr. 278 u. Med. Times 1866 N. 820. — Bigelow: Boston med. and surg. Journ. 1866 N. 12. — Eulenburg, A., die subcutane Injection, Berlin bei Hirschwald 2. Auflage 1866. — Hamilton: Military Surgery. New-York 1865.

§. 200. Es gehört nicht zu den geringsten Verdiensten Pirogoff's, dass er die Chloroform-Narkose auch für die chirurgischen Operationen des Schlachtfeldes zuerst versucht und empfohlen hat. So gern wie ein humaner Chirurg auch allen Blessirten, selbst bei den kleinsten Operationen, auf dem Verbandplatze die grosse Wohlthat der Anästhesie zukommen liesse, so kann und darf er es doch nicht, weil dadurch zuvörderst zu viel Zeit und Arbeitskraft absorbirt werden würde. Zur Hervorbringung der Anästhesie bei einem kräftigen, den Spirituosen nicht ganz abholden Mann, gehören, wenn dabei mit der nöthigen Vorsicht verfahren werden soll, meist 15 — 20 Minuten. In dieser Zeit kann aber ein geschickter Operateur viele Operationen machen. Scrive erzählt: Am 8ten September 1855 wurden nach dem Sturm auf den Malakoff in 5 französischen Ambulancen 4472 französische und 554 russische Blessirte aufgenommen. Am zweiten Tage waren trotz der unermüdlichen Thätigkeit aller Aerzte von 550 unumgänglich nöthigen Primär-Operationen doch nur 350 gemacht, (eine immerhin löbliche Arbeit) erst am 4ten Tage waren alle vollendet, doch jede unter Chloroformgebrauch. Dagegen berichtet Larrey von der blutigen Schlacht bei Eylau, dass sämmtliche grössere Operationen — und damals amputirte man ja mehr, wie heut zu Tage — in den ersten 12 Stunden vollendet und die Mehrzahl der Blessirten auch in den ersten 24 Stunden schon evacuirt waren. Dieser eminente Contrast in der Leistung der Aerzte auf dem Verbandplatze zwischen sonst und jetzt wurde unstreitig durch den Zeitverlust, welchen die Erzielung der Allgemein-Anästhesie nothwendig mit sich brachte und durch die Absorption von Arbeitskräften, welche die Narcose zu leiten und zu überwachen hatten, bedingt. Denn zu einer vorsichtigen Erzielung der Chloroformnarcose gehören stets zwei geübte Assistenten, einer zur Verabreichung des Anaestheticum, der andere zur Ueberwachung der Narcose, besonders des Pulses und der Athmung. Dazu kommt nun noch die durch die Erfahrung gewonnene Thatsache, dass die aus dem Schlachtgetümmel kommenden Blessirten meist so erregt und unruhig sind, dass die Hervorbringung der Chloroformnarcose ganz ungewöhnlich viel Zeit in Anspruch nimmt. Stromeyer erzählt, dass die Verwundeten nach der Schlacht von Idstädt in einer solchen Exaltation vom Schlachtfelde nach dem Schlosse Gottorp kamen, dass die Chloroformirung oft gänzlich misslang, stets aber einen grossen Zeitverlust herbeiführte. Je schneller nun aber die Schwer-

Verletzten operirt werden, desto besser sind sie berathen, und vier lange Tage unter heftigen Schmerzen auf eine freilich schmerzlose Operation warten zu müssen, ist, ganz abgesehen von der sich stündlich verschlechternden Prognose derselben, wie mir scheint, ein härteres Loos, als eine schmerzensreiche Operation auf frischer That. Es liegt somit in der consequenten und ungeschmälerten Anwendung der Allgemein-Anästhesie bei allen Operationen auf den Verbandplätzen trotz des humanen Schein's, den diese Maassregel bei flüchtiger Einsicht zur Schau trägt, doch eine gewisse Grausamkeit gegen eine grosse Zahl hülfsbedürftiger Blessirter.

Es bringt aber auch die Allgemein-Anästhesie, das lässt sich nach den sich mehr und mehr häufenden Unglücksfällen bei der Anwendung des Chloroforms nicht mehr bestreiten, eine unverkennbare Lebensgefahr mit sich. Hat auch Pirogoff unter 10,000 Operationen keinen einzigen unzweifelhaften Todesfall durch das Anästheticum erlebt, so beobachtete man doch in dem nordamerikanischen Kriege unter derselben Zahl ähnlicher Operationen 7, in der Krim unter 15 — 20,000 Anwendungen der Anästhetica 2, in Italien nach Demme's approximativer Schätzung unter 10 — 15,000, 4 durch das Anästheticum bedingte Todesfälle. Freilich kommen diese Unglücksfälle bei der vorsichtigen Anwendung eines reinen Chloroforms nur selten vor. Hatte man aber ein zersetztes, chemisch unreines Präparat, so wurden dieselben oft in grosser Menge schnell hinter einander beobachtet. Diese Zersetzungen treten bei dem alten Chloroform, welches in den Lazarethwagen wenig überwacht und bei Wind und Wetter herumgefahren wird, sehr leicht und unbemerkt ein. Als vor Sebastopol ein englischer Soldat den erwiesenen Chloroformtod gestorben war, schickte man das Chloroform an Prof. Maclagan in Edinburgh. Derselbe fand das Präparat im Zustande der vollsten Zersetzung und ganz ungeeignet zur Hervorbringung der Narcose: dasselbe enthielt freies Chlor, reagirte sauer, es hatte einen stechenden Geruch und wirkte brechenerregend beim Einathmen. Aehnliches beobachtete Hueter bei einem derartigen Unglücksfalle: Die chemische Untersuchung des Chloroforms ergab dasselbe als unrein, nur $^1/_3$ destillirte bei richtiger Temperatur (62° C.) über, es blieb sogar noch bei 80° C. ein nicht unbedeutender Rückstand. Das Chloroform roch stark nach Chlorkohlenstoff und Phosgengas und enthielt höher gechlorte Verbindungen. Bartscher konnte im Chloroform, das längere Zeit gestanden hatte, Salzsäure, Alkohol, Aethylenchlorid constant nachweisen und erhielt mit diesem Chloroform stets sehr beunruhigende Narkosen.

Es würde aber doch sicher zu weit gegangen sein, wollte man, wie Monat in der Gesellschaft der Feldärzte zu London, aus diesen Gründen die Allgemeinanästhesie aus der Kriegspraxis ganz verbannen. Das aber sollte man sich zur Regel machen, dieselbe auf den Verbandplätzen nur zur Verrichtnng sehr grosser, Zeit raubender und schmerzhafter Operationen bei verzagten Individuen, welche sehr nervös und empfindlich sind, in Anwendung zu ziehen. Verfährt man nach diesen Grundsätzen, so vermindert man zu gleicher Zeit die Gefahr der Narcose beträchtlich, da aus Kidd's Zusammenstellung hervorgeht, dass die Gefährlichkeit derselben bei kleinen Operationen ungleich mehr hervortritt, als bei grösseren und dass sich $^2/_3$ aller Todesfälle bei geringeren Operationen ereigneten, während bei Amputationen und Resectionen zur Zeit kaum ein Unglücksfall in der Narcose beobachtet ist. Man kann einem kräftigen und muthigen Soldaten schon eine Portion Schmerzen zumuthen, wenn man dabei nur gehörig sein Ehrgefühl rege erhält und seine Geduld nicht auf eine zu harte Probe stellt. Dazu kommt noch, dass der Allgemein- und Local-Stupor

durch die Schussverletzung oder die gemüthliche Erregung bei den Blessirten oft so gross sind, dass sie stumpf gegen die grössten Schmerzen bleiben. Ich hatte in Schleswig einen kräftigen preussischen Soldaten im Lazareth, welcher ohne Anwendung des Chloroforms gleich nach der, in der nächsten Nähe des Arztes geschehenen Verletzung auf dem Verbandplatze am Oberarm amputirt war. Er versicherte uns fortwährend von der Amputation fast gar keine Schmerzen empfunden zu haben. Das Anästhesiren würde auch unter diesen Umständen selbst für grössere und schmerzhafte Operationen überflüssig und bei beträchtlichen Erscheinungen der Allgemeinerschütterung sogar gefährlich erscheinen. (Pirogoff.) Neudörfer hält unbegreiflicher Weise den Shok für kein Hinderniss der Chloroform-Anwendung, sondern findet in derselben eines der wohlthätigsten und besten Heilmittel dieses Leidens. Er steht mit dieser Behauptung wieder ganz allein da. — Mit grossem Unrecht hat man dem Chloroform einen nachtheiligen Einfluss auf den Wundverlauf zugeschrieben: grössere Reizbarkeit, heftige Wundreaction und häufige Nachblutungen sollten dadurch bedingt werden. So sagt der bewährte Hamilton unbegreiflicher Weise: Anaestetics, however, produce certain effects upon the system, which tend to prevent union by the first intention aud consequently they must be regarded as indirectly causes of suppuration, piaemia, secondary hemorrhage, erysipelas and hospital gangrene.“ Andere Chirurgen sind noch weiter gegangen und haben die Entwicklung der Tuberculose und Epilepsie davon hergeleitet. Dergleichen Uebertreibungen und unbegründete Behauptungen bedürfen heute keiner Widerlegung mehr.—

§. 201 In den Fällen, wo man die Allgemein-Anästhesie auf dem Verbandplatze zur Vornahme einer grösseren Operation für angezeigt hält, muss man dieselbe mit allen den Cautelen herbeiführen und unterhalten, welche in den chirurgischen Cliniken geübt zu werden pflegen. Man hat lange darüber gestritten, ob Aether oder Chloroform für die Feldpraxis vorzuziehen sei? Die Nordamerikaner haben unter 23,260 Anästhesirungen im Kriege das Chloroform in 60 %, Schwefeläther bei 30 %, eine Mischung beider bei 10 % angewendet. Dabei beobachteten sie durch Aether keinen einzigen, durch Chloroform dagegen 7 Todesfälle. Es schien sich also die Wage sehr zu Gunsten des Aethers zu neigen. Kidd aber stellte aus den chirurgischen Krankenhäusern allein schon 26 Todesfälle, durch Aether herbeigeführt, zusammen. Es dürften somit wohl beide Substanzen gleich gefährlich sein, das Chloroform hat aber noch die Vorzüge der rascheren, anhaltenderen und intensiveren Wirkung, des angenehmeren Geruches und Geschmackes und des geringeren Reizes auf die Athemorgane. Das englische Chloroform-Comité rieth zur Anwendung einer Mischung von drei Maasstheilen Aether, zwei Theilen Chloroform und einem Theil Alkohol. Diese Mischung wirkt aber zu langsam und unsicher, um zu dessen allgemeiner Anwendung rathen zu können.

Will man eine gute Narkose erzielen, so darf man nur ein reines Präparat anwenden. Desshalb muss man das Chloroform nach Bartscher's Rath an einem dunkeln Orte und in einem dunkeln Glase aufbewahren und vor jedem Gebrauche untersuchen. Blaues, feuchtes Lakmuspapier, welches man über Chloroform hält, darf nicht roth werden, auch dürfen beim Ueberhalten eines mit Ammoniak befeuchteten Glasstäbchens keine Salmiaknebel dem Chloroform entsteigen. Der Geruch desselben muss süsslich, keinenfalls nach Chlor oder stechender Natur sein. Man verabfolgt dem Patienten das Chloroform in genau vertheilten Dosen und steigt mit denselben allmählich unter sorgfältiger Beachtung des Pulses

und der Respiration und nach vorheriger Entfernung aller engen und einschnürenden Kleidungsstücke. Anfangs lässt man durch spärliches Aufgiessen und unterbrochenes Vorhalten verdünnte Chloroformdämpfe einathmen, damit kein Husten und Schling-Reiz entsteht. Dann steigt man stetig mit der Dosis. Belebungsmittel: (Liqu. ammon. caustici, kaltes Wasser), und die Instrumente für die Tracheotomie müssen immer zur Hand sein. Endlich darf man niemals unterlassen, vor Darreichung des Chloroforms das Herz genau zu untersuchen und findet sich ein Herzfehler, ganz von der Narkose Abstand zu nehmen. Neudörfer macht hier wieder eine Ausnahme, indem er ein vollkommen constatirtes, organisches Herzleiden nicht als eine Contraindication für die Anwendung des Chloroform ansehen will. Man kann das Chloroform auf ein Tuch oder Leinwandstück giessen und dem Kranken vorhalten. Dabei geht aber viel verloren. Sehr compendiös und sparsam ist der von Weiss in London angegebene, von Esmarch vereinfachte Apparat, welcher in einer Blechkapsel von der Form einer halbirten Birne aufbewahrt wird. Derselbe besteht aus einem Drahtgestell von der Form einer halben Birne, über welches ein baumwollenes Netz gezogen wird. Dieses Gestell wird nun mit einem Bande um die Stirn des Patienten befestigt und darauf aus einer sehr einfachen Spritzflasche Chloroform in kleinen Quantitäten gegossen. Beigefügt ist diesem Apparat noch eine stumpfe Zange, deren eine Branche durchlöchert ist. Dieselbe ist zum Hervorziehen der Zunge bei eintretender Asphyxie bestimmt. — Da man auf dem Verbandplatze die electrischen Apparate nicht zur Stelle hat, so muss man sich bei eintretender Asphyxie auf die Unterhaltung der künstlichen Respiration beschränken. Man bläst die Luft am Besten von Mund zu Mund ein und bewirkt die Exspiration durch Druck auf die Bauchdecken. Marshall Hall empfahl die Erstickten abwechselnd vom Rücken auf den Bauch und wieder zurückzuwälzen. O. Weber hat dies Verfahren bei der Chloroform-Asphyxie sehr bewährt gefunden. Im Nothfalle macht man die Tracheotomie und unterhält durch einen eingelegten elastischen Katheter die künstliche Respiration. —

§. 202. Nicht ganz zu vernachlässigen scheint mir für die chirurgische Praxis auf den Verbandplätzen die Localanästhesie zu sein. Dieselbe ist sehr schnell ohne jede Assistenz herzustellen und die dazu nöthigen Apparate sind compendiös, einfach und billig. Dieselbe reicht für die Extraction der Kugeln, für Incisionen an sehr empfindlichen Stellen vollkommen aus und wirkt auch für grössere Operationen, nur durch die moralische Beruhigung, schmerzlindernd auf den Patienten, obwohl zugegeben werden muss, dass in dieser Hinsicht Richardson's Berichte sehr übertrieben sind. Es steht durch die clinische Erfahrungen bereits fest, dass die Anästhesie bloss in der Haut entsteht und nicht in das Unterhautbinde-Gewebe eindringt. Man benützt zur Erzeugung derselben Flüssigkeiten, welche einen sehr niedern Siedepunkt haben und durch Wärmeentziehung einen hohen Grad von Kälte am Orte der Einwirkung erzeugen. Der Apparat von Richardson, so sinnig erfunden und zweckmässig er auch erscheint, ist für die Feldpraxis zu theuer und zu complicirt; es genügt vielmehr eine einfache Spritzflasche oder ein Bergson'scher Pulverisateur zu diesem Zwecke vollkommen. Das bewährteste Mittel für die Local-Anästhesie ist der Schwefeläther. Derselbe muss aber, wo möglich ganz rein d. h. frei von Wasser, Alkohol und Wein - Oel sein. Man soll daher den officinellen Aether nach Neudörfer's Vorschrift noch längere Zeit mit Chlorcalcium oder gebranntem Kalk in Berührung bringen und dann über Chlorcalcium in möglichst gelinder Wärme rectificiren. Noch intensiver

wirkt das Rhigolene, ein Petroleum-Naphtha, das erste Product bei der Destillation des Petroleum, eine sehr leicht brennende Flüssigkeit von 0,625 sp. Gew., welche schon bei 70° F. kocht. Durch das Aufspritzen dieser Flüssigkeit, welche schon bei Berührung mit der Hand siedet, friert die Haut hart in 5 — 10 Secunden. Diese Flüssigkeit ist aber für die Feldpraxis leider zu feuergefährlich, erzeugt auch leicht bei unvorsichtiger Anwendung Erfrierungen. Man spritzt den Schwefeläther so lange an und in die Wunde, bis der Kranke an dieser Stelle das intensive Kältegefühl hat. Nach Neudörfer's Beobachtung reicht dazu eine zwei Minuten lange, energische Einwirkung des zerstäubten Strahles auf die Haut aus. Dieselbe wird dabei weiss und momentan völlig unempfindlich. Man muss die Operationen aber sehr schnell verrichten, weil die Localanästhesie sehr flüchtiger Natur ist.

Endlich müssen wir noch der subcutanen Anwendung des Morphiums als eines vortrefflichen localen und allgemeinen Anästheticums erwähnen, welches bei voller Wirkung meist ausreicht, um kleine, schmerzhafte Operationen leichter ertragen zu lassen, ohne dabei die Gefahren und den Zeitverlust der Chloroformnarcose zu bedingen. Das Verfahren ist zu bekannt, als dass wir hier noch ausführlicher darauf eingehen müssten. Der dazu nöthige Apparat pflegt ja so wie so heut zu Tage in jedes Arztes Händen zu sein. Man muss aber eine Morphium-Lösung zur Hand haben, die möglichst frisch und in ihrer Zusammensezzung bekannt ist und darf nicht zu kleine Dosen verabfolgen ($^1/_6$ — $^1/_4$ Gr. Morphium). In neuerer Zeit hat man auch eine Verlängerung der Chloroformnarkose dadurch mit gutem Erfolge erzielt, dass man dem Patienten vor dem vollständigen Erwachen eine volle Injection von Morphium ($^1/_2$—1 Gr.) machte. Dadurch soll auch die Nausea nach dem Chloroform vermindert werden. (Moore). —

b. Die Blutstillung auf dem Verbandplatze.

Litteratur: Die angeführten Kriegschirurgien an den entsprechenden Stellen bes: Pirogoff p. 1070. — Neudörfer: p. 193. — O. Puhlmann: Eine neue Aderpresse. Berl. kl. Wochenschrift 1865 Nr. 28. — C. Voelkers: Das Knüppeltourniquet. Berl. kl. Wochenschrift 1865. Nr. 48. — Richepin: Rec. des mémoir. de méd. et de chir. milit. 1866. — Howard, B.: Amer. med. Times N. S. VI. 5. Jan. 1863. — Travers: on wounds and ligatures of veines in surgical essays by Cooper and Travers 3. Ed. Lond. 1818. — B. von Langenbeck: Beiträge zur chirurgischen Pathologie der Venen. Archiv für kl. Chir. I. Berl. 1860. — Minckiewicz: Vergleichende Studien über alle gegen Varices empfohlenen Operationsverfahren. Virch. Archiv für path. Anat. 1862. Bd. 25. p. 193. — Middeldorpf: Abh. der schl. Ges. für vaterl. Cultur 1861. Heft III, 3. 40.—Simpson: Acupressure. Edinb. med. Journ. 1860. 1861. — Med. Times and Gaz. 1864. p. 705 — 710. — Pirrie and Keith: Acupressure: London 1867. — Amussat: Arch. général. 1829. — Stilling: die Gefässdurchschlingung. Marburg 1834. — Siehe ausserdem die im Cap. III. sub. Gefässschussverletzungen citirten Werke. — Roser: Berl. kl. Wochenschrift 1867. Nr. 16. —

§. 203. Bei den Schussverletzungen grösserer Arterien, von denen, wie wir gesehen haben, eine nicht geringe Zahl von profusen Blutungen gefolgt wird, ist eine augenblickliche Hülfe nöthig, wenn der Verletzte nicht zur Stelle sterben soll. Meistens wird dies aus Unkenntniss versäumt und eine Verblutung des Blessirten tritt ein, ehe ihn der Arzt zu sehen bekömmt. Es müssen daher die Krankenträger und Sanitätssoldaten sorgfältig auf eine provisorische Blutstillung eingeübt werden. Da aber auch diese nicht immer gleich zur Stelle sein werden, so ist es gerathen,

den Soldaten, die in das Feld ziehen, die nöthigen Handgriffe zur momentanen Stillung der Blutungen zu zeigen, damit sie dieselben an sich selbst oder an den Cameraden üben können, wenn Gefahr im Verzuge ist. Das Nächste, was bei einer derartigen Blutung geschehen muss, ist die von Amussat empfohlene, unmittelbare Einführung eines Fingers in den Schusscanal und die Verschliessung der Gefässöffnung durch denselben. Man muss die Compression so lange verbessern und verstärken, bis die Blutung steht. Demme berichtet, dass in dem italienischen Kriege einige Verwundete Geistesgegenwart und Kraft genug besassen, sich diese Leben rettende Hülfe selbst zu leisten. Diese Compression muss während des ganzen Transportes consequent und sicher fortgesetzt werden. Ist es nicht möglich die Gefässwunde schnell mit dem Finger zu treffen, so stopft man die Schusswunde mit Charpiekugeln aus und comprimirt nun auf diese mit dem eingeführten Zeigefinger.

Mühseliger, eine sorgfältige Einübung und anatomisches Wissen voraussetzend ist die Digital-Compression der Arterien oberhalb der Verwundung. Um des Erfolges sicher zu sein, muss die Arterie stets gegen eine feste Unterlage, am besten einen Knochen angedrückt werden. Eine solche Digital-Compression kann zwar während des Transportes vom Schlachtfelde zum Verbandplatze von geübter Hand mit Erfolg gemacht werden, sie ist aber bei einigermassen weiteren Entfernungen zu ermüdend und schwierig. Es sind daher die Tourniquets für diese Zwecke unentbehrlich. Leider fehlt bis jetzt ein Tourniquet oder Compressorium, welches für die verschiedenen Arterien des ganzen Körpers anwendbar wäre. Die Tourniquets mit circulärer Anlage an den Gliedern bringen zwar durch Compression der Venen und Nerven mancherlei Gefahren mit sich, werden aber für die Feldpraxis nicht zu entbehren sein, da sie einfacher und billiger sind, als die Compressorien. Unter den Tourniquets ist noch das zweckmässigste und handlichste, das von J. L. Petit angegebene, von Bell verbesserte Schraubentourniquet. Da dasselbe aber nicht in so grosser Zahl beschafft werden kann, um jeden Blessirtenträger mit einem solchen zu versehen, so hat man sich bemüht, einfachere und billigere Tourniquets für den Feldgebrauch herzustellen und zu dem Zwecke an die alten Morel'schen Knebeltourniquets wieder angeknüpft. Puhlmann beschrieb ein neues Knüppeltourniquet, welches die lange ungelöste Aufgabe, den Druck so viel als möglich nur auf die Arterien zu beschränken, erfüllen soll. Dasselbe besteht aus zwei runden Hölzern, von denen das eine mit einer verschiebbaren ausgehöhlten Holzscheibe, das andere mit einer gleichfalls verschiebbaren Pelotte versehen ist. Beide Hölzer sind durch Bindenstreifen, welche an ihren Enden befestigt sind, einander zu nähern. Das Tourniquet wird so angelegt, dass die Stöcke quer zur Achse des Körpers stehen, die Pelotte kommt auf die Arterie, die ausgehöhlte Holzscheibe auf die gegenüberstehende Seite des Gliedes. Voelkers rieth zu einem noch einfacheren Verfahren. Man soll nach ihm zum Tourniquet zwei etwa 8 — 10" lange Knüppel nehmen, und den einen an die innere Seite des Oberarms, den anderen, mit etwas ausgehöhlter Fläche versehenen auf die Aussenseite desselben legen. Die eingekerbten Enden werden mit Bindfäden nach Bedarf zusammengeschnürt. Am Oberschenkel genügt dagegen dieser einfache Druck nicht. Man wickelt desshalb eine Binde auf die Mitte des einen Stockes und legt diese an die innere Seite des Oberschenkels. Die Binde wirkt dann als Pelotte. Sonst verfährt man ganz so, wie am Oberarme. Dieses Verfahren ist wirksam genug, überall leicht herzustellen und ausserordentlich billig. Richepin empfahl ein Schnallen-Tourniquet, welches aus einem breiten Bande, das durch eine Schnalle

um das Glied befestigt und dann verengt und erweitert werden kann und aus einer Pelotte, welche auf die Arterie gelegt wird, besteht. Dasselbe ist aber weit unwirksamer und kostspieliger, schnürt auch das ganze Glied viel mehr zusammen, als das von Voelkers angegebene. Hat man aber ein Feder-Compressorium (von Dupuytren, Broca, Neudörfer etc.) zur Stelle, so verdienen dieselben stets vor den Tourniquets den Vorzug. Sehr einfach und wirksam ist das, im amerikanischen Unionskriege sehr bewährt gefundene Compressorium von Lee, auch das von Charrière in welchem sich die Einrichtungen des Szygmanowsky'schen und Lee-schen Compressoriums in sinniger Weise verbunden finden. Die Compressorien und Tourniquets können aber nur an den Extremitäten angelegt werden, bei Verletzung der übrigen grösseren Arterien des Körpers muss daher stets die mühsame Digital-Compression eintreten. Die Art. occipitalis drückt man hinter dem Proc. mastoideus gegen das Hinterhauptsbein, die Temporalis vor dem äusseren Gehörgange gegen den Proc. zygomaticus, die Maxillaris externa in der Mitte zwischen dem Unterkieferwinkel und Kinn gegen den Unterkiefer in die grubenförmige Vertiefung desselben, die Carotis communis gegen die Querfortsätze der Halswirbel, wobei man den Hals von hinten her umgreift, die Subclavia gegen die erste Rippe, die Axillaris gegen den Oberarmkopf, nachdem man sich unter Leitung der Pulsation genau die Arterie mit dem Finger aufgesucht hat. Die Digital-Compression braucht nicht zu kräftig zu sein, ermüdet man, oder verliert man das Gefühl in den Fingern, so kann man mit der andern Hand abwechseln, oder lässt sich durch einen Gehülfen so ablösen, dass er, ehe man die ermüdete Hand entfernt, bereits etwas oberhalb der comprimirten Stelle fest die Finger eingesetzt hat. Bei kleinen Blutungen, besonders aus engen und blinden Schusswunden reicht meist die Tamponade, verbunden mit einer festen Bindeneinwicklung und zweckmässiger Lagerung des verletzten Gliedes aus. Man benützt dazu am besten Charpiekugeln oder Feuerschwamm und kann dieselben im Nothfalle auch mit einem Stypticum durchtränken. Dieselben werden so angelegt, dass sie eine Pyramide bilden, deren Spitze auf dem blutenden Gefässe liegt. Diesen Tampon befestigt man mit einem gelinden Druckverbande. Der Druck desselben muss aber nur so stark und dabei so vertheilt sein, dass er die Blutung stillt, ohne Schmerzen zu erregen und die Circulation im comprimirten Theile zu beträchtlich zu stören. Schliesslich fügt man dazu noch eine Einwicklung des ganzen Gliedes mit einer Binde von unten auf. Ist die Blutung unterhalb des Ellenbogen- und Knie-Gelenkes, so wird die Wirkung der Tamponade noch durch eine starke Flexion der Extremität in diesem Gelenke kräftig unterstützt. —

Eine nicht geringe Zahl von Kriegs-Chirurgen ist gegen dies ganze Verfahren, sie verwerfen, gestützt auf die Statistik der Tödtlichkeit der Schusswunden auf dem Schlachtfelde, das Mitnehmen der Tourniquets vollständig. Aus Loeffler's Zusammenstellung geht hervor, dass die auf dem Schlachtfelde tödtlich werdenden Verletzungen der Extremitäten, bei welchen allein es sich um eine Blutstillung auf dem Schlachtfelde selbst handeln kann, sehr selten sind: ihre Zahl beträgt für die oberen Extremitäten 0,3 %, für die unteren 1,8 % sämmtlicher Verwundungen. Bedenkt man nun dabei, wie das Leben dieser Unglücklichen nach Secunden gezählt, wie selten die Hilfe gleich bei der Hand und schnell wirksam ist, so wird man den Antrag des Comités österreichischer Militär-Aerzte begreifen, welcher die Tourniquets ganz abgeschafft wissen wollte. Michaëlis, welcher bei der Nordarmee im böhmischen Kriege fungirte, sah das Tourniquet nur ein Mal auf dem Schlachtfelde anlegen

und zwar, wie sich herausstellte, unnöthiger Weise. Wir geben diese Thatsachen gern zu, wenn aber durch das Mitnehmen der Tourniquets und ihre kunstgerechte Anlegung auch nur ein Menschenleben in jeder Schlacht erhalten würde, so wären doch Arbeit und Kosten hinreichend belohnt. Vor den Extremen ist immer zu warnen und der Mangel eines Tourniquets könnte sich doch bitter rächen. —

§. 204. Ist der Blessirte mit diesem provisorischen Blutstillungsverfahren glücklich bis auf den Verbandplatz gebracht, so muss man nun zur definitiven Blutstillung schreiten. Dieselbe ist nach dem Umfange und Grade der Verletzung verschieden. Ist die Hauptarterie und Vene an einer Extremität zugleich verletzt, besteht neben der Schussverletzung der Arterie eine umfangreiche Schussfractur oder eine Zerstörung grösserer Gelenke, so muss, wie wir bald sehen werden, die primäre Amputation Statt finden. Bestehen aber diese Nebenverletzungen nicht, und ist voraussichtlich oder sicher ein grösseres Gefäss von dem Projectil betroffen, so darf man sich nun nicht mehr mit der Tamponade oder der Compression begnügen, sondern muss die Unterbindung des verletzten Gefässes und zwar unmittelbar auf dem Verbandplatze und ohne Säumen vornehmen. Durch diese Operation allein, von der Dieffenbach so schön sagt: »Was die Erfindung der Buchdruckerkunst für die Wissenschaft, der Eisenbahnen für den Verkehr der Völker unter einander, das ist die Erfindung der Arterienunterbindung für die Chirurgie,« werden die Kranken vor lebensgefährlichen Blutungen bewahrt. Je häufiger und sorgfältiger auf den Verbandplätzen bereits die Unterbinduug der verletzten Gefässe gemacht wird, desto geringer wird die Zahl der so gefährlichen Nachblutungen in den Lazarethen sein. Die Erfahrung hat auch gelehrt, dass für die Ligaturen der Arterien ein ähnliches prognostisches Verhältniss besteht, wie wir es bei den Amputationen kennen lernen werden. Die primären Ligaturen haben nämlich eine bei Weitem günstigere Prognose, als die secundären. Pirogoff und Demme sahen nach der primären Ligatur keinen ungünstigen Ausgang, bei der secundären Ligatur dagegen verlor Demme 72 %, Baudens 57 %, Stromeyer 80 %, Pirogoff 72,2 %. Daher ist es sehr zu beklagen, dass die primäre Unterbindung bis jetzt so wenig auf den Verbandplätzen geübt ist. Neudörfer erinnert sich aus den blutigen italienischen Schlachten keiner einzigen, Demme unter 53 constatirten Arterienschussverletzungen nur 15 primärer (?) Unterbindungen. Diese betrübende Thatsache findet wohl darin ihre Erklärung, dass die blutenden Arterienschusswunden meist den Tod der Verletzten auf dem Schlachtfelde herbeiführen, die nicht blutenden aber bei der flüchtigen und unruhigen Untersuchung der Schusswunden auf den Verbandplätzen meist übersehen werden. Es scheint aber doch dringend nothwendig, dass in den nächsten Kriegen eine besondere Sorgfalt gerade der primären Ligatur zugewendet werde, damit die Zahl der verheerenden secundären Blutungen möglichst beschränkt wird.

Ist die Quelle der Blutung sofort mit grösster Wahrscheinlichkeit zu erkennen und liegt die verletzte Arterie nicht zu tief, so ist stets die Unterbindung der Arterie in der Wunde zu versuchen, ein Verfahren, welches nach Legouest's Zeugniss in der Krim die besten Resultate gegeben hat, weil der, bei den Unterbindungen in der Continuität nicht seltene Wiedereintritt der Blutungen auf den Bahnen des Collateralkreislaufes dabei am sichersten ausgeschlossen wird. Man erweitert die Wunde in der Richtung, welche der anatomischen Lage des Gefässes entspricht, und sieht zu, ob nun das Gefäss für eine kunstgerechte Verschliessung zugängig wird. Man

muss dabei das Gefäss sorgfältig isoliren, und oberhalb und unterhalb der Verletzung unterbinden. Besonders hat man sich davor zu hüten, dass man die Oeffnung in dem Arterienrohre nicht für das Arterienlumen ansieht und somit eine Seitenligatur anlegt. Es ist oft sehr schwer und Zeit raubend, sich in den blutig infiltrirten und durch Schwellung und Verschiebung nicht leicht zu erkennenden Umgebungen einer verletzten Arterie zurecht zu finden. Neudörfer warnt daher vor diesem Verfahren, weil er sich nicht entschliessen könne, in der Tiefe der blutig suffundirten Gewebe planlos und auf's Gerathewohl nach der verletzten Arterie herumzusuchen. Roser entgegnet darauf mit Recht, dass dabei eben nicht »planlos,« sondern planmässig, nach den Regeln der chirurgischen Anatomie verfahren werden müsse. Man soll dabei wenig schneiden, sondern mit stumpfen Hacken und anatomischen Pincetten weiter arbeiten und durch sorgfältige Entfernung der Blutcoagula den Einblick in die Wundfläche sich erleichtern.

Liegt das Gefäss aber sehr tief und ist die Blutung dabei stark, ihre Quelle unbekannt, oder existirt keine Blutung, obwohl die anderen Zeichen einer Gefässverletzung bestehen, so bleibt nur die Ligatur in der Continuität des Arterienrohres nach J. Hunter über. Die Arterie wird dabei an einer Stelle ihres Verlaufes, wo dieselbe am zugänglichsten ist, blossgelegt.

Die üblichsten Unterbindungsstellen (nach Ravoth-Schlemm und Pirogoff) für die grösseren Arterien sind:

1. Für die Arteria Carotis communis: a) In der Höhe des Kehlkopfes: Schnitt in einer Linie zwischen dem Kieferwinkel und der Mitte des oberen Brustbeinrandes, dessen Mitte sich in gleicher Höhe mit der Mitte des Kehlkopfes befindet. Man sieht nun Kopfnicker und Omohyoideus sich kreuzen. Eröffnung der Scheide des Letzteren, worauf der Muskel nach Innen verzogen wird. Auf der Arterie liegt der Ramus descendens hypoglossi, der zu schonen ist. — b) Zwischen den Portionen des Kopfnickers: Schnitt in der Linie zwischen Proc. mastoideus und dem Brustbeinende der Clavicula verlaufend, einige Linien über dem Gelenkhöcker beginnend. Am inneren Rande des Omohyoides wird dilatirt, Letzterer, sowie die portio clavicularis des Kopfnickers nach Aussen gezogen.

2. Für die Subclavia: Schnitt dicht über der Clavicula, $1^1/_2$ Zoll vom Sternalende der letzteren beginnend, 2″ weit nach Aussen geführt, Vena jugularis externa nach Aussen gezogen, ebenso der Omohyoideus, Kopfnicker nach Innen gezogen. Neben dem Höcker der ersten Rippe etwas nach Aussen liegt das Gefäss.

3. Für die Axillaris: Arm ausgestreckt und erhoben, Schnitt vom Humeruskopfe beginnend am inneren Rande des Haarwuchses entlang, unmittelbar hinter dem inneren Rande des Musc. coraco-brachialis liegt die Arterie, umspannt von den Stämmen des Nerv. medianus.

4. Für die Arteria brachialis: Einschnitt auf den inneren Rand der Biceps, etwas nach der Mitte desselben hin. Rand des Muskels nach Aussen gezogen und die hintere Wand der Scheide desselben gespalten, wodurch der Nerv. medianus blossgelegt wird, neben welchem in eine Bindegewebslamelle gehüllt, die Arterie auf dem Brachialis internus liegt. Bei Eröffnung der Gefässscheide wird der Nerv. medianus zur Seite gezogen, wobei man den Arm im Ellenbogen etwas beugen lässt.

5. Für die Arteria radialis: Schnitt zwischen den Sehnen des Supinator longus und Flexor carpi radialis, Fascie eröffnet, die Arterie liegt zwischen 2 Venen.

6. Für die Arteria ulnaris: Schnitt in der Linie, welche vom radialen Rande des Os pisiforme parallel zur Axe des Armes gezogen wird. Fascie eröffnet. Radialrand des Flexor carpi ulnaris nach Innen gezogen, dann liegt die von einer dünnen zweiten Fascie gedeckte, an ihrer Ulnarseite vom Nerv. ulnaris begleitete Arterie vor.

7. Für die Iliaca externa: Schnitt 3″ lang parallel dem Lig. Poupartii, $1^1|_2$″ vom Schambeinhöcker beginnend und nach Aussen zur Spina ant. superior ossis ilei leicht bogenförmig verlaufend. Bauchmuskeln getrennt, fascia transversa eröffnet, Bauchfell nach Innen und Oben geschoben und hier fixirt: Arteria am in-

neren Wundwinkel am inneren Rande des Psoas, nach Aussen der Nerv, nach Innen die Vene gelegen.

8. Für die Arteria cruralis: a) in der Nähe der Schenkelbeuge: Schnitt bei ausgestrecktem Schenkel unter dem Lig. Poupartii gerade in der Mitte zwischen Schambeinhöcker und Spina ant. infer. ossis ilei beginnend nach abwärts und leicht nach Innen verlaufend, fascia lata eröffnet, unmittelbar darunter die Arterie. b) In der Mitte des Oberschenkels: Schenkel nach Aussen rotirt, Schnitt im mittleren Drittel und in einer Linie, welche von der Spina anter. super. ossis ilei nach dem Condylus internus ossis femoris gezogen wird, Arterie liegt unter dem inneren Rande des Musc. sartorius, welcher leicht nach Aussen verzogen wird.

9. Für die Arteriae tibiales: a) antica: Schnitt von der Mitte des Unterschenkels nach abwärts einen Fingerbreit vom äusseren Rande der Tibia entfernt geführt, Musc. tibialis nach Innen, die Extensoren der Zehen nach Aussen gehalten: zwischen beiden die Arterie. b) postica: Schnitt in der Mitte zwischen dem inneren Rande der Achillessehne und dem Knöchel: die Arterie liegt hinter der Sehne des Musc. flexor dig. longus und tibialis posticus. —

Der Hautschnitt wird parallel dem Verlaufe der Arterien angelegt und muss bei kleinen und oberflächlich liegenden Arterien wenigstens $1^1/_2$ Zoll, bei den grösseren und tiefer liegenden 2 — 3″ betragen. Die Muskeln werden im Verlaufe ihrer Fasern durchtrennt. Es ist durchaus unzweckmässig, sich nach dem Hautschnitte mit dem Myrthenblatte, der Hohlsonde oder dem silbernen Bistouri der Franzosen den weiteren Weg zu bahnen. Dies geschieht vielmehr am Besten mittelst zweier Pincetten. Mit der einen fasst der Operateur nach B. v. Langenbeck's Rath das Bindegewebe an geeigneter Stelle, der Assistent mit der anderen dicht daneben; beide heben nun die Gewebsfalte auf, die dann mit dem Messer durchschnitten wird. In dieser Weise wird auch die Gefässscheide eröffnet. Andere Operature ziehen es vor mit der Pincette eine Falte derselben zu erheben, dieselbe abzutragen und auf der nun eingeschobenen Hohlsonde die Scheide zu spalten. Man kann dabei aber leicht die strotzenden und feinwandigen Venen verletzen. Weber räth aus freier Hand an der unbedeckten Seite die Scheide präparirend mit dem Messer zu eröffnen. Dies elegante Verfahren dürfen wohl Meister üben, als allgemeine Regel kann man es aber nicht empfehlen. Am zweckmässigsten ist es, wenn man gerade auf die Axe des Gefässes vordringt, weil man von der Mitte aus am Besten die Nadel um das Gefäss herumführen kann. Das Gefäss soll niemals stark gezerrt werden, zweckmässig aber ist es, wenn man dasselbe nach Dieffenbach's Rath mittelst eines kleinen stumpfen Schielhakens, schonend ein wenig lockert. Bekannt ist, dass die Nadel von der Venenseite her (also bei sämmtlichen Arterien von Innen nach Aussen, nur bei der Carotis in umgekehrter Richtung) eingeführt werden muss. Vor dem Schliessen der Ligatur überzeugt man sich noch einmal, ob man die Arterie auch isolirt gefasst hat und ob kein grösserer Ast gerade über der Ligaturstelle abgeht. Die Arterie unterscheidet man durch ihre hellere Färbung, dickere Haut und deutliche Pulsation, die Venen sind praller, weicher, dunkelblau, roth und pulsiren nicht, die Nerven zeigen grössere Derbheit, lebhafteren Glanz und bewahren auf dem Faden erhoben ihre Rundung, während die Arterien dann abgeflacht werden. Die Unterscheidung dieser Gebilde ist oft nicht leicht, man muss daher mit besonderer Sorgfalt prüfen und sich Zeit lassen, wenn man vor Irrthümern bewahrt bleiben will. Hat man die grösseren Venen- und Nervenstämme aber mit verletzt oder findet man dieselben bei der Ligatur durch die Verwundung mit betroffen, so ist es gerathener, sofort zur Amputation überzugehen. Die Ligaturfäden werden nun so gekürzt, dass sie gerade aus der Wunde herausragen, und in den unteren Wundwinkel gelegt, darauf die Schnittwunde durch

Nähte sorgfältig vereinigt. Dann fügt man eine Einwicklung des ganzen Gliedes hinzu und lagert das Glied zum Transporte möglichst ruhig. —

Die Umstechung der Arterien soll man auf den Verbandplätzen nur bei ganz kleinen Arterien, die man nicht gut mit der Pincette fassen und isoliren kann, vornehmen, weil dieselbe ein weit unsicheres und, da man dabei stets die benachbarten Theile mit in die Fäden fasst, auch viel verletzenderes Verfahren, als die Ligatur, ist. —

Besondere Schwierigkeiten bietet die Stillung der Blutungen aus den Aa. intercostales und der Mammaria interna zuweilen dar. Dieselben ziehen sich nämlich nach der Verletzung zurück und sind dann schwer für die Ligatur zugängig. Früher wurde unter diesen Umständen die Ligatur en masse, wozu Girard, Goulard und Leber besondere Nadeln angaben, gemacht. In neuerer Zeit ist dieselbe, wiewohl in einer etwas anderen Form von Howard wieder empfohlen. Derselbe führte nämlich eine Nadel um die ganze Rippe herum und umschloss dann mit der Ligatur Rippe und Arterie. Diese Operation wird vor dem Winkel der Rippe gemacht; die dazu nöthigen Einschnitte am oberen und unteren Rippenrande müssen ½ — 1" lang sein und werden durch blutige Nähte vereinigt. Eine Verletzung der Rippenpleura soll dabei leicht zu vermeiden sein. Da der von Howard in dieser Weise operirte Soldat in wenigen Stunden an Erschöpfung starb, so ist zur Zeit über den Werth dieser Operation noch kein Urtheil zu fällen. In der Mehrzahl der Fälle wird auch hier wohl eine sorgfältige Umstechung in der Wunde zum Ziele führen. Wenn dies nicht gelingen sollte, so kann man die Tamponade nach Desault versuchen. Man schiebt zu dem Zwecke ein viereckiges Stück Leinwand mit seiner Mitte in die blutende Schusswunde so tief ein, dass dasselbe einen in die Brusthöhle hineinragenden Sack darstellt. Durch die äussere Oeffnung dieses Sackes stopft man nun Charpie in kleinen Kügelchen bis zur völligen Ausfüllung desselben ein und zieht dann von den 4 Ecken der Leinwand den Sack wieder nach Aussen, soweit es geht, wodurch die Wandungen desselben stark gegen die Ränder der blutenden Wunde gepresst werden. Dann befestigt man die Ränder des Sackes mit Collodium.

Ist es möglich, so lasse man die Blessirten nach Stillung der Blutungen noch einige Zeit auf den Verbandplätzen zur Beobachtung liegen, um bei Wiederkehr der Blutungen bei der Hand zu sein.

Die anderen Versuche zur Blutstillung ausser der Ligatur und Umstechung, bei kleineren Arterien wohl auch der Tamponade sollte man nicht auf dem Verbandplatze vornehmen, da sie viel Zeit raubender und unsicherer sind. Die Torsion eignet sich nur für die kleineren Gefässe, obgleich dieselbe von den französischen Militärärzten nach dem Vorschlage Amussat's auch bei Schussverletzungen grösserer Gefässe mit gutem Erfolge angewendet sein soll. Die Acupressur (Simpson), die percutane Umstechung (Middeldorpf), die Gefässdurchschlingung (Stilling), das Zurückschieben der mittleren und inneren Arterienhaut (Refoulement), die Zermalmung der inneren Arterienhäute (Machures), sind theils zu unsicher und schwierig, theils noch zu wenig erprobt und bewährt, um dieselben für die gehäufte Arbeit der Verbandplätze empfehlen zu können. Wir werden die einzelnen Verfahren aber bei den Secundär-Blutungen in den Lazarethen kennen und würdigen lernen. —

§. 205. Bei Schuss-Verletzungen grösserer Venen, die ja auch von tödtlichen Blutungen gefolgt sein können, hat man früher die Unterbindung der Venen als gefährlich und unnütz verschrien, weil dadurch der Eintritt der Pyämie begünstigt und die baldige Wiederkehr der Blutung durch

das schnelle Durchschneiden der Ligaturfäden nicht verhindert würde. In neuerer Zeit ist man indessen von dieser Furcht mehr und mehr zurückgekommen, die Engländer üben die Venenligatur mit bestem Erfolge, Velpeau hat eine Reihe schadlos ausgeführter Venenunterbindungen bekannt gemacht und Minkiewicz durch Experimente — soweit es eben zulässig — den Beweis der Gefahrlosigkeit der Venenligatur geführt. Man kann daher im Ganzen getrost die Unterbindung der Venen bei Schuss-Verletzungen vornehmen, doch, wenn es irgend angeht, besonders in überfüllten, unter dem Einfluss von Pyämie und Hospitalbrand stehenden Lazarethen, lieber zu anderen Verfahren, besonders der Compression und Tamponade, greifen, weil der, nach der Unterbindung sich bildende Thrombus leicht durch die Eiterungs-Prozesse in der Nachbarschaft erweicht, zur Wanderung geneigt und septisch inficirt wird. Die von Langenbeck für verzweifelte Fälle gerathene Unterbindung des entsprechenden Arterienstammes hat, so weit man bisher übersehen kann, keine günstigen Resultate ergeben. Handelt es sich um eine kleinere Vene, so genügt eine sorgfältige Tamponade, verbunden mit einem leichten Druckverband und einer Einwicklung des verletzten Gliedes mit einer Binde. Man kann die eingeführte Charpie mit Stypticis durchtränken (z. B. mit schwachen Lösungen von Liquor ferri sesquichlorati etc.) es ist aber besser, wenn man ohne dieselben fertig wird, weil man sich dadurch für etwa später nöthig werdende operative Eingriffe die Wunde zu sehr verdirbt. Bei seitlicher und circumscripter Verletzung einer grösseren Vene, könnte man nach Wattmann's Empfehlung eine seitliche Ligatur anlegen. Man soll dabei die beiden Lefzen der Venenwunde mit zwei Unterbindungspincetten so fassen, dass sich die innere Venenhaut beiderseits berührt und die Pincetten im spitzen Winkel zu einander stehen. Nun wird unter den Spitzen der Pincetten eine Ligatur angelegt, welche die Venenwand an der Wunde circulär zusammenschnürt, ohne dass das Lumen ganz aufgehoben wird. Dies Verfahren ist aber doch unsicher, denn die Ligatur schneidet meist früher durch, ehe die beiden Blätter der Intima sich vereinigt haben, auch bleibt eine Thrombosirung der Vene und die damit verbundenen Gefahren doch dabei nicht aus, wie Wattmann gehofft hatte. Die von Wattmann zur definitiven Compression solcher Venenwunden angegebene kleine Palmholz-Pincette wird man im Felde selten zur Hand haben. Bei Verletzungen grösserer Venen, die zu starken Blutungen führen, welche nicht auf Tamponade stehen, ist es gerathen die Ligatur anzulegen. Man verfährt dabei, wie bei der Arterienligatur.

c. Die Amputationen und Exarticulationen auf dem Verbandplatze.

Litteratur: Die citirten Werke über Kriegschirurgie, besonders Pirogoff, Demme und Stromeyer. — Ausserdem die Compendien der chirurgischen Operationslehre von Linhart, Guenther, Malgaigne. — Ausserdem: Amputationen: Appia l. c. p. 105. — Stephen Smith: Amputations: in Evans Essais d' hygiène et thérapeutique militaires p. 289. — Rust: Ueber Amputationen nach Schusswunden. Magazin VII p. 307. — Beck: Zur Statistik der Amputationen etc., v. Langenbecks Archiv Bd. V. p. 171. — Scymanowski: Die wilde Amputation in unseren Tagen. Petersb. medic. Zeitschr. 1866. 12. Hft. p. 321. — Roser: Kl. Wochenschrift 1867. Nr. 21. — Chisolm: Medic. Times and Gaz. 1866. Nr. 861. — Salleron: Mémoir. de méd. et de chir. mil. 2 S. t. XXII. p. 242. — Pirogoff: Kl. Chirurgie Heft I. Leip. 1864. — Gritti: Annali universali di Medic. T. CLXI. F. 481. Luglio 1857. — Scymanowski: Prag. Vierteljahrsch. 1860. Bd. 65. p. 67 u. ibid. 1860, 1. — Heine und Luecke l. c. — Burow: Deutsche Klinik 1866. Nr. 24. — Simon: v. Langenbeck's Archiv Bd. VII u. deutsche Klinik

1866. Nr. 22 etc. — Hutchinson: praktische Beobachtungen in der Chirurgie. Aus dem Englischen. Weimar 1828. — Baudens: Clinique etc. p. 457. — Lidell: Amer. Journ. 1865. —

Exarticulationen: Barbet: Prix de l'acad. royale de chir. T. v. p. 1771. — Sedillot: de l'amputat. coxo-fémorale. Annales de chir. franç. et étrangère. T. II. 1841. — Baudens: Souvenir d'une mission médic. à l'armée d'Orient. Revue de deux mondes 15 Fev. et 7 Avr. 1857. — Legouest: Traité de chir. d'armée p. 736 u. de la désarticulation coxo-fémorale au point de vue de la chirurgie d'armée. — Porta: della disarticulatione del Cotile. 1860. — Zeis: v. Langenbeck's Archiv Bd. VII. p. 755—777. — Beck: Deutsche Klinik 1856 Nr. 46 u. 47. — Billroth: Deutsche Klinik 1859. p. 239. — Circular Nr. 6. p. 47. — Uhde: Die Abnahme des Vorderarmes in dem Gelenke. Braunschweig 1865. —

§. 206. Sobald der Umfang und die Bedeutung einer Schussverletzung auf dem Schlachtfelde constatirt ist, muss auch die Frage, ob das Glied noch conservativ mit Erfolg behandelt werden kann oder entfernt werden muss, auf der Stelle entschieden werden. Der Kriegschirurg wird sich nur mit Widerstreben und nach ernster Prüfung zum traurigsten Akte der chirurgischen Thätigkeit, zur Gliederberaubung, entschliessen, er wird dadurch am besten vermeiden, weder ein noch zu erhaltendes Glied voreilig zu entfernen, noch auch das Leben der Blessirten durch Versäumniss der rechtzeitigen Aufopferung eines Gliedes aufs Spiel zu setzen. Ist auch die Prognose der conservativen Behandlung an den meisten Gliedern, wie wir gesehen haben, weit günstiger, als die der Amputation, so ist doch oft das Endresultat der Letzteren weit besser als das der Ersteren. An den oberen Extremitäten muss man unter allen Umständen der conservativen Chirurgie ein weit grösseres Feld einräumen, als an den unteren Extremitäten. Der Verlust eines Armes ist unersetzlich, ein Fuss kann dagegen besser ersetzt werden. Die Zahl der Amputationen hat in den neueren Kriegen in erfreulicher Weise abgenommen. Nach Demme's Berechnung wurden im italienischen Feldzuge auf 2546 Schussverletzungen der oberen Extremitäten 170 Amputationen und Exarticulationen (also 6,92%), unter 4597 der unteren Extremitäten 281 Amputationen und Exarticulationen (also 6,11%) gemacht, nach Djoerup in dem ersten schleswig-holstein'schen Kriege unter 1767 der oberen Extremitäten 102 grössere Amputationen (also 5,77%), unter 2516 der unteren 141 Amputationen (also 5,60%). Es lässt sich aber auch nicht verkennen, dass falsche Deutung und ungerechtfertigte Erwartungen von der conservativen Chirurgie und die Scheu vor den Gliederabsetzungen die jungen Militairärzte in den letzten Kriegen oft genug zur Unterlassung dringend indicirter Amputationen verführt haben. Dadurch wurde eine grosse Zahl Schwerverletzter in die Hospitäler gesendet, welche nun unter weit schlimmeren Verhältnissen und ungünstigeren Aussichten noch nachträglich amputirt werden mussten oder, nachdem die Amputation unmöglich geworden, den Aerzten furchtbare und vergebliche Arbeit bereiteten, die Lazarethluft verdarben und nach unsäglichen Qualen endlich doch starben. — Es fragt sich daher zuvörderst: welche Schussverletzungen indiciren die Amputation?

a. Die Indicationen für die Primär-Amputation.

§. 207. Unter den Indicationen für die Primär-Amputation sind einige allgemein als giltig anerkannt, andere vielfach bestritten. Es wird daher jeder Chirurg bei letzteren nach seinem besten Wissen und Gewissen auf dem Verbandplatze zu handeln haben. Manches aufgegebene

Glied heilt wider Erwarten ohne grosse Zuthaten der Chirurgen, manches anscheinend leicht zu conservirende wird bald für die Absetzung reif.

1. Vollkommene Ablösungen und Zermalmungen der Gliedmassen, Zerstörungen der Weichtheile eines Gliedes in unheilbar grossem Umfange, wie sie durch grobes Geschoss erzeugt werden, erfordern die Amputation.

In diesen Fällen hat man meist nur die gequetschte und zerrissene Wunde mit dem, unter diesen Umständen gewöhnlich weit hervorragenden Knochen mittelst der kunstgerechten Operation in eine reine zu verwandeln. Nur bei den Zermalmungen der Finger und Zehen hat man eine Ausnahme machen wollen, da dieselben oft noch ohne Amputation geheilt werden könnten. Es ist dabei aber wohl zu bedenken, dass die Heilung, wenn sie zu Stande kommt, sehr langsam von Statten geht und meist zu einem unbrauchbaren Gliede führt. Es ist daher gerathen, auch diese kleinen Amputationen und Exarticulationen gleich auf dem Verbandplatze vorzunehmen, damit man nicht später unter ungünstigeren Verhältnissen dieselben vollziehen und weit mehr vom Gliede entfernen muss. Sind gleichzeitig mit diesen Verletzungen andere an Brust, Bauch oder Kopf vorhanden, welche mit Sicherheit einen schnellen Tod noch auf dem Verbandplatze voraussehen lassen, so wird wohl Niemand noch derartige Operationen zur Qual der armen Opfer unternehmen. Hennen und Ochwadt berichten solche Beispiele. Wenn aber diese Nebenverletzungen der Art sind, dass ihre Dignität nicht gleich auf der Hand liegt oder dass sie als leicht oder erst für fernere Zeiten des Wundverlaufes gefahrvoll erscheinen, so darf die Exarticulation oder Amputation nicht unterlassen werden.

2. Zerschmetterungen der Gelenke oder der Knochen mit Verletzungen der Hauptgefässe und der Hauptnerven des Gliedes erfordern die Amputation.

Es steht nach den bisherigen Erfahrungen fest, dass an den unteren Extremitäten das Glied unter diesen Umständen verloren ist, meist wird aber dadurch auch das Leben der Patienten in so hohe Gefahr gebracht, dass eine Amputation oder Exarticulation dabei stets das Gerathenste ist. An den oberen Extremitäten dagegen, besonders wenn Gefässe mittleren Calibers, wie Radialis und Ulnaris, verletzt sind, kann man auch noch bei einer gleichzeitigen, doch nicht zu umfangreichen Knochen- oder Gelenkschussverletzung einen Versuch der conservativen Behandlung wagen.

3. Die gleichzeitige Verletzung der Haupt-Arterie und Vene eines Gliedes, oder der Hauptarterie und des Nervenstammes an demselben indiciren auch ohne gleichzeitige Knochenverletzungen an sich die Amputation.

Diese Indication gilt gleich voll für die unteren und oberen Extremitäten, weil man bei gleichzeitiger Verletzung der Hauptarterie und Vene in der Regel Brand des Gliedes, bei gleichzeitiger Schussverletzung der Hauptarterie und des Nervenstammes im günstigsten Falle ein unbrauchbares Glied hat eintreten sehen, welches dem Kranken nur im Wege steht. Auch wird der Versuch der Unterbindung, deren Resultat unter diesen Umständen mehr wie fraglich ist, um den Preis einer erheblichen Verschlechterung der Chancen der Amputation erkauft, da letztere dann

meist ohne Aufschub in der ungünstigsten Periode des Wundverlaufes unternommen werden muss.

4. Die mit comminutiver Zerschmetterung der Gelenkenden verbundenen penetrirenden Schussverletzungen des Kniegelenkes erfordern die Amputation.

Diese Indication gilt heute noch als feststehend und ist durch die modernen Kriege mehr und mehr bestätigt. Vielleicht kann dieselbe späterhin noch durch neue Hülfsmittel oder durch bessere Benutzung der vorhandenen beseitigt werden, wiewohl zur Zeit leider! wenig Aussichten dazu sind. Heut zu Tage muss man sogar noch als Indication für die Amputation alle die Schussverletzungen des Kniegelenkes, bei denen überhaupt nur eine Verletzung der Epiphyse des Femur oder der Tibia Statt gefunden hat, möge dieselbe anscheinend noch so unbedeutend sein, betrachten. Die bisherigen Resultate anderweitiger Behandlungsarten der Kniegelenkschussverletzungen fordern mit Bestimmtheit dazu auf. Von 22 Schussverletzungen des Kniegelenkes, welche Heine aus dem letzten schleswig-holstein'schen Kriege zusammenstellte, führte eine primär, 16 secundär zur Amputation, eine zur Resection des Gelenkes. Davon heilte nur eine, überdies noch sehr fragliche bei der conservativen Behandlung mit gut erhaltener Extremität, 4 durch die Amputation, 15 starben durch Pyämie, 2 an eitriger Kniegelenksentzündung. Von 7 Kniegelenkresectionen, welche in diesem Feldzuge gemacht wurden, hatte nur eine secundäre ein glückliches Resultat. Demme berechnet das Mortalitätsverhältniss der penetrirenden Kniegelenkwunden mit partiellen Knochenverletzungen bei conservirender Behandlung aus dem italienischen Feldzuge auf 76%. Auch die fünf Kriegsjahre in Amerika haben nach Chisolm's Zeugniss das betrübende Resultat ergeben, dass bei allen Kniegelenkschusswunden die Amputation das beste Verfahren ist. Die primäre Resection im Kniegelenk ergab eine Mortalität von 90%, während nach der Primär-Amputation wegen Kniegelenks-Schussverletzungen dieselbe nur 46% (in 512 Fällen) betrug. Waren die Knochen im Gelenke nur wenig oder gar nicht verletzt, so wurden bei conservativer Behandlung von 103 Fällen 50 geheilt und 53 starben (Mortalität 52%). Die durchschnittliche Behandlungsdauer betrug in den tödtlichen Fällen 40 Tage, die kürzeste 15, die längste 163 Tage; in den glücklichen Fällen dagegen betrug die durchschnittliche Behandlungsdauer 166 Tage, die kürzeste 96, die längste 285 Tage. Trotz des trivialen Charakters dieser Verletzungen also eine so enorm lange Behandlungsdauer! Desshalb haben Legouest, Follin, Longmore, Gherini u. A. gerathen, bei allen constatirten Kniegelenkschussverletzungen, wenn dieselben auch nur einfach penetrirende seien, die Primär-Amputation vorzunehmen. Es ist indessen keinem Zweifel mehr unterworfen, dass die einfach penetrirenden Kniegelenk- und die Patellar-Schussverletzungen die so ungünstige Prognose der Kniegelenkschussfracturen nicht ganz theilen, ein conservativer Kurversuch also dabei gerechtfertigt ist. Wenn Baudens aber nach seinen Erfahrungen auch bei den Schussfracturen des oberen Endes der Tibia zu einer conservativen Behandlung auffordert, bei welcher er 10 glückliche Resultate erzielt haben will, so widerspricht das der allgemeinen Erfahrung. Man wird daher im Allgemeinen zur Zeit nicht fehl greifen, wenn man bei constatirten Schussverletzungen der Knochen des Kniegelenkes möglichst viel amputirt und nur die leichteren Fälle der conservativen Behandlung überlässt. —

Dies sind im Allgemeinen die durchweg anerkannten Indicationen

für die Amputationen nach Schussverletzungen, gegen die zu verstossen immerhin ein Vorwurf für den Arzt und ein Unglück für den Kranken ist. Damit soll indessen nicht gesagt sein, dass ausserdem bei keiner anderen Schussverletzung noch amputirt werden dürfte. Im Allgemeinen steht wohl fest, dass eine Schussfractur an sich keine Indication für die Amputation mehr bildet. Für die Schussfracturen an den oberen und für die einfacheren an den unteren Extremitäten wird diesen Satz auch heut zu Tage Niemand mehr zu bestreiten wagen, anders aber liegt die Sache, wie es mir scheint, für die comminutiven Schussfracturen am Ober- und Unterschenkel. Wird in grossen Städten oder in der nächsten Nähe von Lazarethen gekämpft, wo die conservirende Behandlung sofort und unter Entfaltung aller Hilfsmittel beginnen kann; so kann man auch dabei wohl manches conservative Experiment wagen, besonders wenn eine Zahl gut geschulter, diensteifriger Chirurgen zur Verfügung steht. Bei den Revolutionskämpfen in Paris haben Roux, Baudens und Monod je nur eine, Jobert keine Primär-Amputation ausgeführt. Die Verhältnisse im Felde sind aber weit ungünstiger, es fehlt an guten Lagerungs- und Transportmitteln. Daher wäre es doch wohl zu überlegen, ob es unter solchen Umständen, wo umfangreiche und comminutive Schussfracturen des Ober- und Unterschenkels erst einem weiten und mühsamen Transport mit dürftigen Schutzverbänden unterworfen werden müssen, nicht gerathener ist, lieber möglichst viele primär zu amputiren. Es lässt sich ja doch nicht leugnen, dass die Mehrzahl derselben noch späterhin unter weit ungünstigeren Chancen der Amputation oder dem frühen Tode verfällt, selbst wenn erfahrene Chirurgen die Behandlung leiten. Besonders scheint es mir für die ungeübteren jungen Militairärzte, welche ja fast in jeder Armee, besonders im Anfange des Krieges, das überwiegende Contingent bilden, sehr gerathen zu sein, wenn sie dergleichen complicirte Schussfracturen an den unteren Extremitäten, zu deren conservativer Behandlung äusserst günstige Constitutions- und Hospital-Verhältnisse, ein reiches chirurgisches Wissen, eine grosse Erfahrung und gute technische Uebung gehören, lieber primär amputiren. Dabei wird sich Arzt und Kranker am Besten befinden. Es muss nun einmal in einem grossen Kriege alles ärztliche Personal verwendet werden und Eines schickt sich nicht für Alle. Man braucht nur in Kriegsspitälern gewesen zu sein, um einen Schrecken vor der sogenannten conservativen Behandlung der Oberschenkelschussfracturen für immer zu bekommen. Unter diesem schönen Namen verbirgt sich oft Trägheit und Unwissenheit von Seiten des Arztes, man behandelt conservativ, um eben Alles gehen zu lassen, wie es Gott gefällt. Die wenigen, welche trotz solcher Behandlung genesen, haben dann ein Glied erhalten, welches ihnen das ganze Leben hindurch zur Last ist. Ist aber der Chirurg eifrig und dabei ungeschickt, so zieht er seine Verletzten bei allen Verbänden durch unsägliche Schmerzen und macht sich eine ungeheuere Arbeitslast, um schliesslich nach langen Qualen seine Patienten doch zu begraben. Denn es giebt einmal keine schwierigere Aufgabe in der ganzen Chirurgie, als die geschickte conservative Behandlung einer comminutiven Oberschenkelschussfractur mit allen ihren Episoden, wesshalb soll man aus idealer Principienreiterei jeden Arzt zu derselben zwingen, er mag können und wollen, oder nicht? Eine Amputation und ihre Nachbehandlung gehört dagegen zu den leichtesten Aufgaben des Chirurgen. Wer sich also der conservativen Behandlung der comminutiven Schussfracturen der unteren Extremitäten nicht gewachsen fühlt, der mag ruhig amputiren. Unter diesen Umständen ist die Amputation ein

Akt der Humanität. Ebenso ist es gerathen, derartige Fälle lieber primär zu amputiren, wenn man vorher weiss, dass dieselben in schlechten und überhäuften Lazarethen untergebracht werden müssen, wo Pyämie und Hospitalbrand herrschen, oder, wenn es für die grosse Zahl derartiger Verletzten an Aerzten und Zeit zur Behandlung fehlt, da die Nachbehandlung der Amputation viel einfacher und weniger Zeit raubend ist, als die conservative Methode. Unter diesen Umständen haben schon die bewährtesten Kriegschirurgen, wie Larrey, Pott, Guthrie, Percy etc. um jeden Preis auf die Vereinfachung der grossen und complicirten Schussverletzungen durch die Amputation bestanden. —

Man sieht aus diesen kurzen Andeutungen, dass mit der Amputationsfrage eine sehr schwere Aufgabe an den Kriegschirurgen herantritt. Er muss sich damit nach seinem besten Wissen und Gewissen abfinden. —

b. Zu welcher Zeit nach der Verletzung soll man amputiren?

§. 208. Die Frage, ob der Primär- oder der Secundär-Amputation der Vorzug einzuräumen sei, hat lange Zeit die Chirurgen beschäftigt und zu lebhaften Kämpfen Veranlassung gegeben. Auf beiden Seiten standen gefeierte Namen. Duchêne, Ledran, Pott, Guthrie, Percy, Larrey, Dupuytren, Baudens, Bégin, Roux führten der Primär-Amputation das Wort, J. Hunter, Bilguer, Malgaigne, Velpeau der Spätamputation. Auch unter den neueren Chirurgen ist die Frage noch nicht ganz entschieden, Stromeyer spricht sich nicht überall ganz bestimmt aus und Pirogoff ist durch traurige Erfahrungen immer weniger Anhänger der Primär-Amputation geworden; Neudörfer aber ihr abgesagtester Feind. Um zu einer klareren Einsicht über den Werth dieser beiden Verfahren zu kommen, hat man die Statistik zu Rathe gezogen. Doch auch hiebei ist man zu sehr widersprechenden Resultaten gekommen. So berechnete z. B. Paul die Sterblichkeit nach der Primär-Amputation aus einer enormen Zahl von Operationsfällen auf 43%, die der Spätamputation aber nur auf 39,3%. Trotz dieser Zahlen aber zweifelt heute kein erfahrener Chirurg mehr an den Vorzügen der Primäramputation! Worin liegt nun das Trügerische der Statistik? Man darf eben nicht alle Amputationen, welche aus den verschiedensten Ursachen — also die sogenannten traumatischen und pathologischen —, an den verschiedenen Regionen des Körpers und unter den abweichendsten individuellen und hygienischen Verhältnissen unternommen wurden, in einen grossen Topf zusammenwerfen, wenn man zu sicheren Resultaten über den Werth der Primär- und Secundär-Amputation gelangen will, sondern es muss vielmehr eine recht grosse Zahl specieller Amputationen, bei denen also dieselbe Ursache (z. B. Schussverletzungen) und durchschnittlich gleiche individuelle, wie hygienische Verhältnisse obwalteten, nach der Zeit, in welcher die Amputation vorgenommen wurde, in ihren Resultaten zusammengestellt werden. Je grösser dabei die Zahlen sind, mit denen man rechnet, desto mehr gleichen sich die Verschiedenheiten der einzelnen Fälle gegenseitig aus. Demme hat diese verdienstliche Arbeit für die nach Schussverletzungen vorgekommenen primären und secundären Amputationen unternommen. Unter 6094 derartigen Amputationen waren 4495 Frühamputationen, von denen 45,828%, und 1599 Spätamputationen, von denen 36,96% genasen. Die Nordamerikaner, welche über ein enormes Beobachtungsmaterial verfügten, haben unter 1597 Amputationen am Oberschenkel, welche uns doch bei dieser Frage am meisten interessiren,

423 primär, 638 secundär gemacht. Die Sterblichkeit betrug bei den Ersteren 54,13%, bei den Letzteren 74,76%. Diese allein berechtigte Statistik spricht also mit grosser Evidenz zu Gunsten der primären Amputation eines durch Schusswaffen verletzten Gliedes. So fasst denn auch Lidell die Erfahrungen aus dem letzten amerikanischen Kriege mit den Worten zusammen: „Während dreier Jahre eines so mörderischen Kampfes hatten die amerikanischen Chirurgen Gelegenheit genug, Amputationen zu machen und exakte statistische Deductionen zu ziehen. Sie sind darin einstimmig, dass in allen Fällen, wo es sich um Schusswunden handelt, die primären Amputationen den secundären vorzuziehen seien.“ Aber auch bei den Doppelamputationen findet dasselbe Verhältniss Statt: bei der Frühamputation wurden 28,3%, bei der Spätamputation nur 23,8% geheilt. Aus diesem Grunde schon sollten alle absolut indicirten Amputationen gleich oder kurz nach der Verletzung auf dem Verbandplatze oder im nächsten Hospitale vorgenommen werden. Man erzielt aber dadurch auch noch manche, nicht hoch genug anzuschlagende Vortheile, denn man braucht sich nicht mit den Zeit raubenden Transportverbänden aufzuhalten in Fällen, die doch der Amputation verfallen sind, und erleichtert dabei den Transport selbst nicht wenig; man nimmt ferner dem Kranken die Schmerzen und erspart dem Arzte im Hospitale viele vergebliche Arbeit. Mit Recht sagt daher Baudens: „En verité, quand on a été témoin des immenses avantages, qu' offrent les amputations immediates sur les amputations consecutives, on ne conçoit pas, que cette question ait été si longtemps le sujet de tant de controverses.“ Ist die Amputation einmal bei einer Schussverletzung beschlossen, so ist der erste, spätestens der zweite, im äussersten Nothfalle der dritte Tag nach der Verletzung der geeignetste Zeitpunkt für dieselbe. In dem Zeitraume dagegen vom 3. — 6. Tage nach der Verletzung, der sogenannten intermediären Zeit, also während des Entzündungsstadiums, soll man nicht ohne gewichtige Gründe das Amputationsmesser rühren, weil die Thromben in den Venen noch nicht organisirt und daher nach der Amputation zum Zerfall sehr geneigt sind. Man darf aber auch die Sache nicht wie Hutchinson, welcher den Shok vollständig leugnet, übertreiben und unter allen Umständen sofort amputiren. So lange die Zeichen einer bedeutenden Allgemeinerschütterung und ohnmachtsähnliche Zustände beim Blessirten bestehen, soll man ruhig zuwarten, da der Verwundete durch die Allgemeinerschütterung allein, oder durch nicht gleich zu diagnosticirende Nebenverletzungen der Brust- und Unterleibsorgane kurz nach der Verletzung schon sterben kann. Im ersteren Falle aber würde die Amputation nur den Tod beschleunigen, im letzteren eine unnöthige Quälerei sein. Niedere Grade der Erschütterung braucht man aber so hoch nicht anzuschlagen. Vidal erzählt, dass er während der Julitage zwei Amputationen des Oberschenkels machte an Individuen, die jeder Sensibilität beraubt waren; die Heilung war eine rasche. Später, sagt dieser Chirurg, sei er mehr reservirt und desshalb weniger glücklich gewesen (?). —

Häufen sich so viele Amputationsbedürftige an, dass die Leistungsfähigkeit der auf den Verbandplätzen fungirenden Aerzte zur Ausführung der Amputationen in den ersten Tagen nicht ausreicht, wie es nach sehr grossen Schlachten kein seltenes Ereigniss ist, so muss man eine vorsichtige Auswahl unter denselben treffen. Unaufschiebbar sind die Amputationen, wenn die beiden ersten von uns erörterten Indicationen für dieselben vorliegen, während man im grössten Nothfalle bei den anderen eher noch die Zeit für die Secundär-Amputation abwarten könnte. Die Leistungsfähigkeit und Uebung der Chirurgen wächst indessen glücklicher

Weise während der harten Arbeit und so wurden auch nicht selten die schwierigsten und umfangreichsten Aufgaben zur rechten Zeit von denselben in bewunderungswürdiger Weise gelöst. —

c. Nach welcher Methode soll man die Glieder-Absetzung auf dem Verbandplatze vornehmen?

§. 209. Im Allgemeinen sollte jeder Chirurg nach der Methode verfahren, welche ihm die geläufigste ist, vorausgesetzt, dass dieselbe einen brauchbaren Stumpf giebt. Es ist um so schwieriger, hierbei gewisse Regeln aufzustellen, da die Verwundung an sich schon oft mit Bestimmtheit eine gewisse Methode oder eine augenblickliche Modification derselben verlangt. Wir wollen uns daher hier nur mit der Aufstellung einiger allgemeiner Anhaltspunkte begnügen.

1. Methoden zur einfachen Amputation.

Die Amputationsmethode, welche auf dem Schlachtfelde geübt werden soll, muss möglichst einfach und leicht sein, eine relativ kleine Wunde und eine gute Deckung des Knochenstumpfes hinterlassen und die Gefässe in querer Richtung trennen. Je vielseitiger ihre Anwendung sein kann, um so besser, weil man sich darauf dann besonders an der Leiche einüben kann. Diesen Anforderungen entspricht im Grossen und Ganzen der Cirkelschnitt. Bei dem einzeitigen Cirkelschnitt trennt der erste Messerzug alle Weichtheile bis auf den Knochen und, während ein Assistent nun den Fleischkegel stark nach oben zieht, durchschneidet man die am Knochen noch hervortretenden kleinen Fleischkegel durch wiederholte Kreisschnitte, bis man den Knochen so weit entblösst hat, dass man ihn, einer guten Bedeckung gewiss, absägen kann. Diese Methode ist sehr einfach und leicht. Bei starker Muskulatur ist es aber oft dabei schwierig, den Knochen hinreichend zu entblössen. Es ist dann besser, den Cirkelschnitt zweizeitig zu machen d. h. erst die Haut kreisförmig zu durchschneiden und leicht zu lösen und dann erst die Muskeln da zu durchschneiden, wo der Knochen abgesägt werden soll. Die Hauptsache beim Cirkelschnitt ist, eine hinreichende Bloslegung des Knochens (2—3″ über dem Hautschnitt) zu bewirken, ehe man absägt. Man kann dies auch beim zweizeitigen Cirkelschnitt durch wiederholtes Herausschneiden kleiner Fleischkegel um den Knochen (nach Boyer) erzielen. Der Cirkelschnitt ist zwar leicht und überall fast auszuführen, er setzt durchschnittlich eine kleinere Wunde, als die übrigen Amputationsverfahren, und die Vereinigung derselben erscheint sehr einfach und mühelos, doch hat derselbe auch seine grossen Schattenseiten. Der Stumpf enthält sehr viel Muskelfleisch, dasselbe schwindet mit der Zeit mehr und mehr und nun entstehen die unangenehmen und leicht aufbrechenden conischen Stümpfe. Ferner werden dabei im Ganzen zu viele, relativ gesunde Weichtheile geopfert, wenn der untere Schnitt und die Hautmanschette über die äusserste Grenze der Zerstörung in den Weichtheilen zu liegen kommen soll.

In dieser Hinsicht haben alle Methoden, welche kranke Weichtheile umgehen und gesunde in demselben Niveau gelegene benutzen lassen, den Vorzug vor dem Cirkelschnitt, und gerade aus diesem Grunde wird der Lappenschnitt bei Schusswunden nicht selten geübt werden müssen. Derselbe hat ausserdem noch den Vorzug, dass er schneller auszuführen ist und, wenn er gelingt, einen schöneren Amputationsstumpf

giebt. Auf der Grenze zwischen dem Lappen- und Cirkelschnitt stehen die Amputationsverfahren von Beck und v. Bruns, welche die Vortheile beider vereinigen und ihre Nachtheile grösstentheils vermeiden. Beck schneidet zwei Lappen nur aus der Haut und dem unterliegenden Bindegewebe und trennt die anderen Weichtheile circulär. Durch Einschneiden von Aussen bildet man einen oberen, vorderen, halbmondförmig abgerundeten Hautlappen, dessgleichen einen unteren, hinteren, welche durch senkrecht gesetzte Messerzüge von der Fascie losgelöst werden. Ist dies beendigt, so schlägt man die Lappen zurück und durchschneidet an ihrer Basis kreisförmig die anderen Weichtheile bis auf den Knochen. Das Verfahren von v. Bruns besteht in der vorgängigen Bildung eines zungenförmigen Hautlappens aus der vorderen Fläche des abzusetzenden Gliedes, seine Basis liegt in der beabsichtigten Amputationslinie und entspricht in ihrer Breite der Hälfte des Gliedumfanges an dieser Stelle. Die Länge desselben kommt mindestens dem $1^1/_2$fachen Durchmesser des Gliedes an der Amputationsstelle gleich. In diesem Lappen soll nur die Haut mit dem Unterhautzellgewebe und unter Umständen die Fascie enthalten sein. Nachdem der Lappen abpräparirt und zurückgeschlagen ist, werden die Muskeln nun wie beim Cirkelschnitt mit zwei, auf den Knochen dringenden Messerzügen getrennt und noch eine Strecke weit aufwärts vom Knochen abgelöst, worauf man den Knochen dicht unterhalb der hinaufgedrängten Weichtheile durchsägt. Der Lappen hängt wie ein Vorhang über der Wundfläche des Cirkelschnittes und wird unten durch ein Paar Nähte befestigt. v. Bruns Operationsverfahren ist leicht und schnell auszuführen, der elastische Hautlappen fügt sich der Oberfläche der Wunde bequem an und das Wundsecret hat ungehinderten Abfluss. Die Narbe ist mechanischen Insulten weniger ausgesetzt und der Knochenstumpf mit gesunder Haut bedeckt. Dass der Bruns'sche Lappen stets brandig abstirbt, wie Beck glaubt, ist durchaus nicht erwiesen. Das v. Bruns'sche Verfahren ist jedenfalls einfacher und leichter, als das von Beck angegebene und dürfte in allen Fällen, wo man Haut genug hat, den Vorzug verdienen. Ist aber für einen langen Lappen nicht normale Haut genug da, so operirt man nach Beck. —

Uebrigens lassen sich für die Lappenbildung, ob dieselben in zwei Lappen oder in einem bestehen, ob dieselben von vorn oder hinten, von innen oder aussen genommen werden sollen, keine bestimmteren Regeln aufstellen, da Art, Form und Grösse derselben meist durch den Sitz und die Art der Verletzung bestimmt werden. Im Allgemeinen suche man, wo es angeht, zwei Lappen zu bilden (Vidal), und erspare, wenn es möglich ist, dem grösseren gegenüber, stets einen kleinen Hautlappen. Man bilde die Lappen wo möglich von Aussen nach Innen. Der Anfänger macht beim Durchstossen des Messers von Innen nach Aussen leicht falsche Wege, in denen viele kleinere Gefässe verletzt zu werden pflegen, deren Unterbindung meist sehr schwierig ist. Auch ist es schwer beim Schnitte von Innen nach Aussen die Dicke und Grösse des Lappens gehörig zu treffen. Der Lappen soll so dünn wie möglich werden, an der Spitze nur normale Haut, an der Basis wenige Muskelbündel enthalten. Es ist daher gerathen den Lappen in zwei Zeiten zu bilden, erst vorsichtig die Haut zu durchschneiden, diese vorsichtig zurückzuziehen und dann erst an der Grenze derselben den Lappen flach auszuschneiden. Maisonneuve fordert, dass der Lappen stets die Hauptarterie des Gliedes enthalten soll. Dies ist aber unnöthig. —

Der sogenannte Ovalärschnitt unterscheidet sich von dem Zirkelschnitt nur dadurch, dass der Schnitt durch sämmtliche Weichtheile

nicht senkrecht, sondern schief auf die Axe des Gliedes geführt, und die Wunde lineär vereinigt wird. Derselbe ist aber weit schwieriger auszuführen, als der Cirkelschnitt, man bedarf dazu sehr scharfer Messer, wie man sie im Felde leider selten hat, endlich ist dabei die Blutstillung wegen der schiefen Durchtrennung der Gefässe ausserordentlich erschwert. Man wird desshalb im Felde wohl diese Methode an grösseren Gliedern nicht ausführen können; sie bietet aber bei Entfernungen kleinerer Glieder, besonders der Finger und Zehen, manche Vortheile dar.

Am Oberarm und Oberschenkel reicht der Cirkelschnitt, wo es geht, mit dem Bruns'schen zungenförmigen Lappen verbunden aus, am Unterschenkel und Unterarm verdient in den oberen zwei Dritteln im Allgemeinen ein Lappenschnitt (nach Bruns oder Beck), in dem unteren Drittel dagegen wieder der Cirkelschnitt den Vorzug. Der Wundarzt hat aber im Felde die gerade passende Methode stets nach den speciellen Verhältnissen der Wunde zu wählen und dieselbe nach eigenem Kunstsinne vielfach zu modificiren. —

2. Die Methoden zur osteoplastischen Amputation.

§. 230. Hierzu gehört zuvörderst die osteoplastische Amputation am Oberschenkel nach Gritti. Dieselbe besteht in einer Exarticulation im Kniegelenke mit nachträglicher Abtragung der Condylen des Oberschenkels, Entfernung der Knorpelschicht der Patella und Aufeinanderpassen der frischen Sägeflächen. Man bildet einen vorderen Hautlappen, der die Patella enthält und macht durch queres Ausschneiden aus den Weichtheilen der Kniekehle einen kurzen hinteren Lappen. Dann sägt man den Oberschenkelknochen in der Verbindung zwischen Dia- und Epiphyse durch und entfernt an der Knorpelfläche der Kniescheibe eine 3''' dicke Schicht. Die Knochenflächen werden zusammengepasst und die Wunde gut vereinigt. Dadurch, dass die Narbe nach hinten gelagert ist und die Patella die Stütze des Schenkels bildet, würde die Operation im Vergleiche zur Amputation im unteren Dritttheil jedenfalls an Bedeutung gewinnen, wenn die primäre Anheilung der Patella immer gelingen würde, was aber nach Luecke nur selten der Fall ist. Nach den bisherigen Erfahrungen ist der Verlauf dieser Operation aber im Vergleich zu den genannten geringen Vorzügen, welche sie vor der gewöhnlichen Amputation hat, ein so ungünstiger, das ganze Verfahren so zeitraubend, dass man es auf den Verbandplätzen nicht ausführen darf, es sei denn, man habe Ueberfluss an Zeit und Lust zu gefährlichen Experimenten. Noch weniger wird sich ein einsichtsvoller Chirurg auf die von Scymanowsky empfohlene osteoplastische Amputation am Oberarm mit Transplantation eines Stückes des Olecranon einlassen, von der doch durchaus kein Vortheil abzusehen ist.

Ganz anders dagegen verhält es sich mit der osteoplastischen Amputation des Unterschenkels nach Pirogoff. Die Anpassung der Sägeflächen des Unterschenkels und Fersenbeines wird durch Drehung des Letzteren um seine transversale Achse ermöglicht. Man macht von einem Knöchel zum andern einen Schnitt durch die Sohle, hierauf einen Querschnitt von einem Knöchel zum andern über das Tibio-Tarsal-Gelenk, exarticulirt das Sprungbein vollends, dringt nach rückwärts bis zur Sehne des Flexor hallucis longus, welche man durchschneidet, dann beugt man den Fuss stark, setzt dicht hinter dem Sustentaculum tali eine schmale Säge an und durchsägt den hinteren Fortsatz des Fersenbeines, dann entblösst man beide Malleolen und sägt dieselben

dicht über der Epiphysen-Linie ab, dreht das Fersenbein mit der Sägefläche nach oben und vereinigt die Wundränder durch eine blutige Naht, unterstützt durch schmale Heftpflaster-Streifen. Dies Verfahren ist so einfach, kann bei einiger Uebung so schnell ausgeführt werden, ergiebt auch so ausnehmend günstige Heilungsresultate und einen so brauchbaren Fuss, dass man es in den vorkommenden Fällen auch auf dem Verbandplatze üben sollte. Bei starker Wölbung des Fusses und bei grossen Fusswurzelknochen, also hohem Sprungbein, ist die Coaptation leichter, als bei flacher Wölbung und kleinen Knochen (Linhart). Der Calcaneus muss schräg von hinten und oben nach unten und vorn durchsägt werden, weil dadurch die Spannung der Weichtheile an der hinteren Fläche vermindert wird. Je grösser das Stück des rückständigen Calcaneus ist, desto mehr muss man von den Gelenkenden des Unterschenkels absägen. Hat man die Länge der abzusägenden Stücke gut getroffen, so braucht man selten zur Durchschneidung der Achillessehne, welche nach O. Weber's Vorschlag am Besten von Aussen subcutan mittelst des Tenotom's ausgeführt wird, zu greifen.

3. Die Methoden zur Exarticulation.

§. 211. Eine Exarticulation verrichtet man auf dem Verbandplatze unter denselben Indicationen, welche wir für die Primär-Amputation kennen gelernt haben, wenn nämlich Letztere nicht mehr zu machen ist. Da die Prognose der Exarticulation meiner Ansicht nach stets eine ungünstigere ist, als die der Amputation an einer unter dem Gelenk liegenden Stelle, so muss man, so lange es irgend geht, die Exarticulation zu vermeiden suchen. Man verrichtet im Allgemeinen die Exarticulationen mit dem Ovalair- oder mit dem Lappenschnitte. Die Rücksicht für die grossen Gefässe macht es nothwendig, immer die Seite, an welcher dieselben liegen, zuletzt zu durchschneiden und vorher die vollkommne Loslösung des Kopfes im Gelenke zu bewirken.

Man hat lange Zeit daran gezweifelt, ob die Exarticulatio femoris, „von der man noch nicht einmal gewiss wisse, ob ein erwachsener Mensch dieselbe überstehen könne» (Löffler) überhaupt einen Platz unter den chirurgischen Operationen verdiene (Stromeyer). Die Erfahrung hat aber längst zu Gunsten dieses Operationsverfahrens entschieden, zu gleicher Zeit hat aber auch die Statistik gezeigt, dass die Chancen dieser Operation um so grösser werden, in je späterem Zeitraume dieselbe ausgeführt wird. Die älteren Kriegschirurgen, besonders Larrey und Guthrie glaubten das Gegentheil aus ihren Misserfolgen schliessen zu müssen. Barbet bewies aber in seiner gekrönten Preisschrift den Vorzug der Secundär-Exarticulation und durch die modernen Erfahrungen ist derselbe je länger, desto mehr hervorgetreten. Demme hat 63 wegen Schussverletzungen von den verschiedensten Chirurgen gemachte Oberschenkelexarticulationen nach den verschiedenen Zeiträumen zusammengestellt. Daraus ergiebt sich, dass unter 38 Primär-Exarticulationen keine einzige Heilung (Mortalität = 100%), unter 16 im zweiten Zeitraum verrichteten 5 Heilungen (Mortalität = 68,7%), unter 8 Spätexarticulationen 6 Heilungen (Mortalität = 25%) erzielt wurden. Die neueren Kriegschirurgen (Legouest, Larrey fils) sind daher für ein zuwartendes Verfahren, bis die Zeit der Secundärexarticulation da ist: La désarticulation coxo-fémorale paraît ne pouvoir réussir qu'à la condition d'être pratiquée quelque temps après la blessure reçue. Cette remarque est fort importante, car il s'en suit, qu'on peut, qu'on doit

même à mon avis tenter d'abord la conservation du membre (Baudens). Die Nordamerikaner, deren Statistik aber durchaus noch nicht vollständig ist, berichten vorläufig von 23 Exarticulationen im Hüftgelenke, 9 primären, 14 secundären. Die Sterblichkeit war aber durchschnittlich eine vollkommen gleiche; bei den primären genasen 2 (22,2%), bei den secundären 3 (21,5%). — Man wird daher die primären Exarticulationen im Hüftgelenke auf dem Verbandplatze auf die Fälle beschränken müssen, in denen das Glied durch das Geschoss bereits abgelöst oder so furchtbar zerrissen und zertrümmert ist, dass ein Zuwarten unmöglich erscheint. Was die Operationsmethode anbetrifft, so loben die Nordamerikaner sehr die einfache vordere Lappenbildung und zwar mit Schnitt von Aussen nach Innen, um die Gefässe nicht beim Einstich mehrfach zu verletzen. B. v. Langenbeck empfiehlt die Bildung eines inneren und äusseren Lappens. Die Einstichspunkte für das Messer zur Bildung des inneren vorderen Lappens sind der Sitzknorren und eine Stelle drei Finger breit nach unten vom Darmbeinstachel. Durch langsames Ausziehen des Messers entsteht ein breiter, etwa 6—7″ langer Lappen. Derselbe wird heraufgeschlagen und die Kapsel eröffnet unter Auswärtsrollen und Strecken des Schenkels. Nachdem der Kopf luxirt und die Kapsel ringsum abgeschnitten ist, werden die Muskeln von dem Trochanter major abgelöst und durch Ausschneiden der hintere Lappen gebildet. Die Arterie wird vor und während der Lappenbildung von Aussen mit dem Finger comprimirt, nach der Lappenbildung in diesem selbst. Der Mangel einer guten Assistenz und grosse Blutarmuth der Patienten verlangen oft die vorgängige Unterbindung der Arterie. Damit verbinden dann einige Chirurgen einen vorderen Ovalairschnitt, welcher seinen Anfang im Trigonum inguinale nimmt, den Oberschenkel innen, aussen und hinten umgeht, so dass das spitze Ende des Schnittes in der Unterbindungswunde liegt. Nun wird erst unterbunden und dann enucleirt. Baudens macht nur einen einzigen, innern und oberen Lappen, welcher die Wundfläche durch seine Schwere gut bedeckt. Beck räth, zuvörderst die Amputation hochoben auszuführen und hierauf erst die Exstirpation des Knochens durch einen Längsschnitt an der äusseren Seite folgen zu lassen. Dies Verfahren ist besonders zu empfehlen, wenn es zweifelhaft ist, ob nicht noch eine hohe Amputation möglich ist. — Während der Erfolg des von Langenbeck geübten Verfahrens ganz von der Schnelligkeit und Eleganz der Ausführung abhängt, kann man sich bei der letzteren Methode mehr Zeit lassen. Dieselbe ist daher den ungeübteren Collegen sehr zu empfehlen.

Auch die Exarticulation im Kniegelenk wird von der Mehrzahl der Chirurgen perhorrescirt, obgleich sich dieselbe a priori durch ihre leichte Ausführbarkeit, die breite Stützfläche des Stumpfes und durch das Nichteröffnen der Markhöhle sehr empfiehlt. Man fürchtete eine profuse Eiterung, Verjauchung und Fistelbildung von der Wunde aus, ferner das sich zuweilen ereignende, zu starke Vorspringen der Condylen und die zu grosse Spannung der den Stumpf bedeckenden Weichtheile. Wir werden indessen sehen, dass sich durch das Operationsverfahren diese Nachtheile, die zum grössten Theile wirklich nach der Kniegelenkexarticulation zu fürchten sind, vermeiden lassen. Die Voraussetzung, dass die Knorpel immer nekrotisch werden und zu gefährlichen Eiterungen Veranlassung geben müssen, hat sich aber in der Wirklichkeit nicht bestätigt. Die Statistik dieser Operation ist ferner gegenüber der Oberschenkelamputation eine so günstige, dass die bedeutendsten neueren Chirurgen (Syme, Fergusson, Baudens, Billroth) ihre eifrigsten

Verehrer geworden sind. Billroth stellt aus den letzten 12 Jahren 116 Fälle von Exarticulatio genu zusammen, unter denen 72 zur Heilung führten (Mortalität = 38%). Auch im nordamerikanischen Unionskriege „this operation has found numerous advocates and has been frequently performed.“ Unter 132 derartigen Operationen führten 52 zur Heilung (Mortalität = 48,4%). Dabei hat sich auch die wichtige Thatsache herausgestellt, dass die Primär-Exarticulationen im Kniegelenk weitaus den Vorzug vor den secundären haben. Auf 49 Primär-Exarticulationen kamen nur 16 Todesfälle (Mortalität = 33,7%. Danach ist der Bannspruch Legouest's über diese Operation: „une mauvaise opération, plus grave que l'amputation de la cuisse dans la continuité et qui doit être rejetée de la pratique“ durchaus ungerechtfertigt, vielmehr sollte man dieselbe bei hohen Schussverletzungen des Unterschenkels oder des Kniegelenkes mit alleiniger Betheiligung der Unterschenkelknochen primär auf dem Verbandplatze fleissig üben. Der Synovialsack unter der Sehne des Tensor quadriceps cruris muss aber dabei mit der Patella entfernt werden. Man kann die Operation mit einem Wadenlappen oder mit dem Zirkelschnitt machen. Das erstere Verfahren lobt Linhart, das letztere Billroth. Die Lage und der Umfang der Schussverletzung wird meist eine modificirte Lappenbildung erfordern. Stets muss man sorgen, möglichst viel Weichtheile zur Bedeckung des Stumpfes und kein zu starkes Muskelpolster in derselben zu bekommen. Je ruhiger und langsamer man operiren kann, um so besser wird der Stumpf ausfallen. Nach Billroth's Rath soll man die Operation mit einemSchnitt beginnen, welcher vom oberen Rande der Patella mitten über die Kniescheibe bis unter die Tuberositas tibiae verläuft. Von hier aus präparirt man Kniescheibe und Synovialsack heraus, macht dann am unteren Ende des Querschnittes einen Cirkelschnitt um den Unterschenkel und exarticulirt, wie gewöhnlich. Bei dem Lappenschnitt lässt man die Exstirpation der Patella und des Synovialsackes bis zum Ende der Operation. Man macht einen Halbkreisschnitt durch die Haut am unteren Rande der Patella, schneidet dann den Lappen zuerst in der Haut aus und trennt nach der Exarticulation am Rande derselben sehr flach die Muskulatur. Man kann auch einen kleineren convexen vorderen und einen grösseren Wadenlappen bilden. — Die prima intentio, welche oft gelingt, muss stets versucht werden. —

Die Exarticulationen im Fussgelenke nach Syme, Textor, Chopart und Lisfranc sind auf dem Verbandplatze, wenn es irgend angeht, nicht vorzunehmen, da die conservative Behandlung bei Schussverletzungen am Fusse auch unter den anscheinend ungünstigsten Verhältnissen noch oft relativ gute Resultate liefert, da ferner die Chancen dieser Secundär-Exarticulationen eher günstiger sind, als die der primären, und da man endlich meist erst durch den weiteren Verlauf der Schusswunde über den Umfang der Verletzung und über den Ort und die Methode der etwa nöthig werdenden Exarticulation aufgeklärt wird. Wir kommen daher bei den Secundär-Operationen auf dieselben zurück.

Für die Exarticulation im Schultergelenke benutzt man je nach den Umständen den Ovalair- oder Lappenschnitt. Zur Lappenbildung dient der Musc. deltoideus, aus welchem man am besten durch Stich einen einzigen äusseren oder einen grösseren vorderen oder kleineren hinteren Lappen bildet. Pirogoff räth, bei dieser Operation stets auch einen nicht zu kurzen inneren Lappen zu bilden, weil man dadurch die Blutung bei der Operation und auch die Nachblutungen verhüte. Er empfiehlt daher den Lappen-Ovalairschnitt, welcher unter dem Acromion

beginnt, und bei welchem an der hintern Seite enucleirt wird. Ist der Umfang der Knochenverletzung nicht genau zu bestimmen, so beginnt man mit der hohen Oberarm-Amputation und geht, wenn es nöthig ist, zur Exarticulation über. Ehe man die Compression der Axillaris aufhebt, soll man sich nach Pirogoff's Rath davon überzeugen, dass das Gefäss, wie Pirogoff drei Mal beobachtete, nicht auch noch an einer höheren Stelle durch einen Knochensplitter verletzt ist.

Die Exarticulation im Ellenbogengelenk, welche in neuerer Zeit an Uhde einen beredten Anwalt gefunden hat, wird in der Kriegspraxis doch nur eine sehr beschränkte Anwendung finden können. Sie ist schwierig in der Ausführung, die grosse, unebene Knorpelfläche, welche blossgelegt wird, lässt sich schwer bedecken und der gewonnene Stumpf wird kaum eine grössere Gebrauchsfähigkeit gewähren, als der nach der Amputation im unteren Drittel des Oberarms zurückbleibende. Da aber nach der Zusammenstellung von Uhde die Mortalität bei 28 Exarticulationen im Ellenbogengelenk nur 25%, bei 320 Amputationen des Oberarms aber über 50% betrug, so sollte man doch nicht unterlassen, in besonders geeigneten Fällen dieselbe auch auf dem Verbandplatze zu verrichten. Ueber die beste Methode ist noch Streit: Uhde und Legouest lobten den Cirkel-, Günther den Lappenschnitt. Letzterer bildet einen vorderen Lappen durch Einstechen bei rechtwinklig gebogenem Arme, indem das Messer auf der vorderen Fläche des Gelenkes vorbeigeführt wird, in der Absicht, schon bei diesem Acte die Kapsel zu eröffnen. Unter starker Streckung werden die Vorderarmknochen aus dem Gelenke gelöst, das Olecranon von vorn nach hinten abgesägt und nachträglich mit den übrigen Theilen lospräparirt. — Beim Cirkelschnitt durchschneidet man die Haut 3 Finger breit unter dem Humero-Radialgelenke circulär, präparirt sie bis zu diesem Gelenke und hinten bis zum Olecranon ab, beginnt die Exarticulation am Köpfchen des Radius und durchschneidet die Weichtheile in der Höhe des Gelenkes. —

Die Exarticulation der Hand wird selten noch mit zwei Hautlappen gemacht, indem man erst einen Dorsalen, dann einen volaren Lappen bildet und beide zurückpräparirt, dann erst von der Dorsalfläche aus Sehnen und Bänder über der gebogenen Gelenkfläche durchschneidet und die Höhle eröffnet. Schneller auszuführen ist die Exarticulation mit einem einzigen Palmar-Lappen, doch muss man dabei auch einen kleinen Dorsallappen zurücklassen, um eine gute Bedeckung zu bekommen. Die beste Methode zu dieser einfachen und leichten Operation ist aber doch der Zirkelschnitt. —

Die Exarticulationen der Finger eilen nicht und werden in Nothfällen nach den, aus der Akiurgie bekannten Regeln vollzogen. Man kann je nach der zu verwendenden Bedeckung einen Zirkelschnitt (mit oder ohne seitliche Längsincisionen) einen einfachen (Volar-) oder doppelten Lappen bilden. Bei der Exarticulation des Daumens, Zeige- und kleinen Fingers im Metacarpo-Phalangeal-Gelenke ist der Ovalairschnitt vorzuziehen. —

§. 212. Hat man keine hinreichende Assistenz, so ist es gerathen ein Tourniquet anzulegen, wobei man sich natürlich vor Quetschungen der Venen und Nerven durch zu festes und unsicheres Anlegen desselben hüten muss. Eine Exarticulation im Hüft- und Schultergelenke darf man aber nie ohne eine kunstgerechte Assistenz, welche die Compression der durchschnittenen grösseren Arterien übernimmt, verrichten. Hat man aber überhaupt keinen Mangel an zuverlässigen Assisten-

ten, so ist auch bei der Amputation die isolirte Compression des Haupt-Arterienstammes mittelst des Daumens und zwar der Brachialis und Axillaris gegen den Humerus, der Femoralis gegen den Schambogen vorzuziehen. Alle spritzenden Arterien müssen isolirt und hinreichend tief unterbunden werden. Man fasst dieselben mit einer guten Schieberpincette und trennt mit einer zweiten oder mit dem Finger, während man das Gefäss leicht hervorzieht, das umhüllende Zellgewebe. Niemals darf die Wunde eher geschlossen werden, ehe man nicht sicher ist, dass alle wichtigen Arterien sorgfältig unterbunden sind. Da die Blutung bei den Primär - Amputationen nach Schussverletzungen oft auffallend gering ist, so ist es gerathen, die Wunde nicht eher zu schliessen, als bis der collabirte und ohnmächtige Patient sich so weit erholt hat, dass der Herzstoss wieder kräftig ist. Bei gewissen Amputationsmethoden ist die Unterbindung schwieriger, als bei anderen. Am leichtesten ist sie bei dem Cirkelschnitt, wo die Gefässe stets quer durchschnitten werden, weit schwieriger beim Ovalair- und Lappenschnitt, wo schiefe und mehrfache Durchschneidungen der Gefässe nicht selten vorkommen. Letzteres wird besonders am Unterschenkel und Unterarm beim Trennen der Weichtheile im Knochenzwischenraum durch die üblichen kreisförmigen Messerzüge bewirkt. Linhart räth daher bei der Unterschenkelamputation zuerst die Fascie an der vorderen Schienbeinkante nach aufwärts loszuschneiden und ebenso am Rande der Fibula die dort angehefteten Muskeln bis zum Umschlagsrande der Haut zu trennen. Die durch beide Schnitte begrenzte Muskelmasse fasst man nun mit Daumen und Zeigefinger, drückt sie von den Seiten zusammen und durchschneidet sie quer unter starkem Anspannen nach oben, indem man das Messer bis auf's Zwischenknochenband in der Amputationslinie in die Tiefe senkt. In gleicher Weise werden die Weichtheile an der hinteren Fläche getrennt. — Die Blutung der Venen steht von selbst, ebenso die Blutungen aus dem Knochen. Sind letztere sehr hartnäckig, — Stromeyer will eine Verblutung dabei beobachtet haben — so wendet man Fingerdruck dagegen an, im äussersten Nothfalle kann man einen Wachs- oder Charpie-Pfropf dagegen drücken. Stets müssen die Schnittränder durch die blutige Naht, bei der nur die Haut gefasst sein muss, vereinigt werden. Die möglicht gekürzten Ligaturfäden legt man in die Wundwinkel — wenn es geht, nicht am Knochen vorbei, weil sie, wie Stromeyer beobachtete, dann leicht durch Osteophyten festwachsen, — und vereinigt die Hautränder nach der Richtung, in welcher sie sich am leichtesten zusammenfügen lassen. Bei Lappenschnitten ist es gerathen, einige umschlungene Nadeln zur sicheren Fixirung des Lappens und dazwischen geknöpfte Nähte anzulegen. Zu Letzteren verwendet man am Besten feinen Eisen- oder Silberdraht. Man legt im Allgemeinen die Suturen so eng, dass die Wundränder sich überall gut berühren. Die tiefsten Wundwinkel lässt man Fingerbreit offen, um den Wundsecreten freien Abfluss zu verschaffen. Ein Heftpflasterverband ist durchaus zu verwerfen. Ueber den Stumpf legt man am Besten einige nasse Bindenstreifen ganz lose an. Bei unruhigen Patienten, weiten Transporten, bei Amputationsstümpfen, welche starkes Zittern und Reflexzuckungen haben, ist es gerathen, den Stumpf durch einen Gypsverband zu fixiren. Man legt ein Paar Compressen zu beiden Seiten der Wunde, bedeckt Letztere mit einem geölten Lappen und legt nun einen Gypsverband mit Unterlagsbinde so an, dass auch wenige Touren die Wundfläche quer durchschneiden, die tiefsten Stellen derselben aber offen bleiben. Die Russen haben zu diesem Zwecke im Krimkriege auch die Gypskapseln angewendet, dieselben waren vorn zur Erneuerung des Verbandes

offen gelassen und daselbst mit einem Blechstücke, welches zum Schutze der Wunde hervorragte, versehen. Stets muss durch diesen Verband das zunächst über der Amputationsstelle befindliche Gelenk mit festgestellt werden. Die an grösseren Gliedmaassen Amputirten oder Exarticulirten müssen, wenn es angeht, in den nächsten Lazarethen bleiben, ein weiterer Transport setzt das Resultat sehr in Frage. Auf dem Transporte ist der Amputationsstumpf auf ein Spreukissen bequem und sicher zu lagern, zu demselben sind auch die besten Transportmittel und eine sachkundige Aufsicht unentbehrlich.

d. An welcher Stelle soll das heillos verletzte Glied entfernt werden?

§. 213. Es ist eine erwiesene Thatsache, dass die Prognose der Amputation und Exarticulation mit jedem Zoll Annäherung zum Rumpfe immer ungünstiger wird. Demme berechnet aus dem italienischen Feldzuge die Sterblichkeit nach der Oberschenkelamputation im obern Drittel auf 87 %, im mittleren Drittel auf 72 %, im untern Drittel auf 61 %, Legouest aus dem Krimfeldzuge die Mortalität nach der Oberschenkelamputation im obern und mittleren Drittel auf 94 %, im untern auf 90 %, die Nord-Amerikaner nach der Amputation des Oberschenkels im obern Drittel auf 75 %, im mittleren Drittel auf 54,8 %, im untern Drittel auf 47 %. — Man muss daher stets den Schnitt soweit ab vom Rumpfe beginnen, als immer möglich ist. Mit der Verwerthung etwas fraglicher Hautpartien braucht man nicht zu scrupulös zu sein, worauf Simon von Neuem aufmerksam gemacht hat. Baudens und Neudörfer rathen mit Recht im Nothfalle die Schussöffnung mit in den Lappen zu nehmen. Doch ist es eine unbegreifliche Uebertreibung, wenn Neudörfer dies Verfahren als Regel bei jeder Amputation nach einer Schussverletzung aufstellen will. Es ist wohl wünschenswerth, doch nicht immer unbedingt nöthig, den Knochen jenseits aller Spalten abzusägen, da die Erfahrung gelehrt hat, dass sich dieselben auch im Stumpfe gut ausfüllen. — Nur am Unterschenkel hat man früher durchgehends höher amputirt, als die Nothwendigkeit gebietet (Ort der Wahl), weil das Gehen auf einem gewöhnlichen Stelzfusse sicherer und leichter ist, wenn sich der Patient auf das gebogene Knie stützt, wobei der lange Unterschenkelstumpf durch sein Hervorragen nur störend wirken kann. Man ist indessen in neuerer Zeit auch hievon zurückgekommen, weil die tiefen Amputationen weniger gefährlich, als die hohen, und die nach den Ersteren zurückbleibenden Stümpfe noch oft zur Anlegung eines stiefelförmigen künstlichen Gliedes sehr geeignet sind. —

e. Wie soll die Technik bei den Amputationen und Exarticulationen auf dem Verbandplatze sein?

§. 214. Man soll nicht von einem Arzte, welcher in's Feld zieht, verlangen, dass er glänzend operirt, aber eine Amputation muss er nach den Regeln der Kunst ausführen können. Er braucht dabei nicht zu eilen und eine sogenannte »wilde Amputation« (Sczymanowsky) zu verrichten. Je ruhiger und langsamer er Anfangs verfährt, desto besser, mit der Zeit bringt die reichliche Uebung auch die Fertigkeit, schnell und gut zu gleicher Zeit zu operiren. Im nordamerikanischen Kriege hat Prime angefangen resecirend zu amputiren. Er hat z. B. am Oberschenkel den äusseren Lappen zuerst gebildet, dann das Periost zur Trans-

plantation abgehoben, dann den Knochen auf einem untergeschobenen Spatel durchsägt, dann die Arterien unterbunden und endlich erst an der inneren Seite einen kürzeren Lappen bildend, die Amputation beendet. Wollen wir auch dies Verfahren nicht als Schulregel für alle Fälle auf dem Verbandplatze empfehlen, so kann man sich dasselbe doch für complicirte Verletzungen, wo man sich mühselig noch die Bedeckung für den Amputationsstumpf zusammen suchen muss, zum Muster nehmen. Gerathen ist es immer, wenn es einigermassen angeht, nach bekannten Methoden zu amputiren, die blutenden Gefässe sofort nach der Durchschneidung zu unterbinden und sich nur auf Modificationen der bewährten Amputations-Verfahren einzulassen, wenn sie durch die Verwundung derart geboten sind. Die praeliminäre Ligatur der Hauptarterie soll man nicht zur Regel erheben, wie es von einigen Seiten geschehen ist. Hat man aber schlechte Assistenz, so kann man dadurch grössere Blutverluste in wirksamer Weise verhindern. Dass man mit dem einfachen Bistouri Statt mit Amputationsmesser amputiren muss, kann wohl auch durch die Noth geboten werden, wozu man sich aber immer diesen grossen Zwang auflegen soll, wie Sczymanowsky gerathen, ist absolut nicht einzusehen. Ob die zuerst von Ph. v. Walther geübte Transplantation des Periostes über die Sägefläche des Knochens wirklich das Conischwerden der Amputationsstümpfe verhindert, wie Sczymanowsky behauptet, bedarf erst noch der Bestätigung. Da indessen das Abschaben des Periostes kein Zeit raubendes und schwieriges Verfahren ist, so sollte man es, wo es angeht, nicht unterlassen, weil dadurch die Necrose des Knochenstumpfes verhindert werden kann. Die Narbe des Amputationsstumpfes muss so zu liegen kommen, dass dieselbe durch das Tragen eines künstlichen Gliedes und die Bewegungen mit demselben nicht gereizt oder verletzt wird. Sie darf also nicht gerade auf den vorragendsten uud härtesten Punkt des Knochenendes gelegt werden. Die Nerven müssen möglichst rein durchschnitten und nicht auf die Knochen gelegt werden, damit keine Neuralgien im Stumpfe entstehen.

f. Ueble Ereignisse bei der Primär-Amputation und Exarticulation.

1. Die Bedeckung des Stumpfes wird zu kurz.

§. 215. Um dies üble Ereigniss zu vermeiden hat Crusard Berechnungen angegeben, nach denen man bei der Amputation die Grösse der nothwendigen Hautschnitte mit mathematischer Genauigkeit bestimmen könne. Die mittlere Retraction der Haut ist nach ihm: in der Fusssohle, Handtellern, an Fingern und Zehen = 0, am Fussrücken = 1 — $1^1/_2$ Cm., am Unterschenkel = 2 — $2^1/_2$ Cm., am Oberschenkel = 3—$3^1/_2$ Cm., am Handrücken und Handgelenke = 1 Cm., am unteren Viertheil des Vorderarmes = 2 Cm., am oberen Viertheil des Vorderarmes = 4 Cm., am unteren Viertheil des Oberarmes = 3 — $3^1/_2$ Cm., am oberen Viertheil des Oberarmes = 3 Cm.. Man soll nun beim centralen und doppelten Lappenschnitt den Umfang des Gliedes an der Amputationsstelle genau messen und dann, — da der Radius des Kreises gleich der Seite des eingeschriebenen Sechsecks ist — den Punkt zum Einschneiden so bestimmen, dass man zu dem sechsten Theile des Umfanges noch die Retractionsfähigkeit der Haut an dieser Stelle addirt und um so viel niedriger den Schnitt durch die Weichtheile beginnt. Soll nur ein Lappen gebildet werden, so müsse man zum dritten Theile der Gliedcircumferenz das Maas der Hautretraction an

dieser Stelle hinzuaddiren. Im Allgemeinen sind diese Vorschriften für die Primär-Amputationen richtig, obwohl zugegeben werden muss, dass sich die Retraction der Haut nicht so glatt berechnen, die Messungen auf dem Verbandplatze nicht so bequem vornehmen lassen, als Crusard meint. Man wird daher hier wohl mehr nach dem Augenmaasse verfahen müssen. Ist dem ungeübteren Chirurgen dabei das Missgeschick zugestossen, dass er eine unzureichende Bedeckung bekommen hat, so bleibt nichts weiter über, als er nimmt noch einen Muskelkegel von gehöriger Länge heraus und sägt den Knochen noch einmal ab. Jetzt, wo wir unter Anwendung der Chloroformnarcose operiren, hat dies wiederholte Durchsägen des Knochens keine so grossen Schrecken mehr, wie früher, obwohl es immerhin eine beklagenswerthe Steigerung des traumatischen Eingriffes ist. —

2. Die Verletzung geht höher hinauf, als man vermuthet hat.

Bei den Primär-Amputationen lässt sich selten die Grenze der Verletzung von vorn herein genau bestimmen. Vermuthet man daher eine starke Erschütterung oder Quetschung durch das Geschoss, so darf man niemals zu nahe an der Verletzung amputiren, weil sich die Folgen derselben stets weiter nach oben und unten erstrecken, als man vermuthet hat. Wir haben aber auch bereits erwähnt, dass man nicht nothwendig immer ganz im Gesunden zu operiren braucht. Kleine Fissuren und Absplitterungen am Knochen kann man ruhig im Stumpfe lassen. Finden sich aber tief gehende Längsspalten im Knochen, umfangreichere und hoch hinauf reichende Zerreissungen wichtiger Gefässe und Nerven, so muss man an einer höheren Stelle die Amputation sofort von Neuem beginnen, oder die Exarticulation in dem zunächst über der Verletzung gelegenen Gelenke verrichten.

3. Man findet ein wichtiges Gefäss nicht.

Dies üble Ereigniss kann nur dann eintreten, wenn das Gefäss nicht blutet, weil es zu stark zurückgezogen oder bereits durch einen provisorischen Thrombus geschlossen oder weil die Allgemein-Erschütterung durch die Verletzung sehr gross, der Herzstoss ohnmachtsähnlich schwach war. Unter diesen Umständen ist es gerathen, man wartet einige Zeit ruhig ab, lässt dem Operirten Wein verabreichen und berieselt die Wunde mit warmem Wasser. Stellt sich aber die Blutung trotzdem nicht ein und handelt es sich dabei um einen sehr grossen Arterienstamm, so muss man die Hauptarterie des Gliedes aufsuchen und in der Continuität, so nahe als möglich der Amputationswunde, dieselbe unterbinden.

4. Es treten Krämpfe des Stumpfes ein.

Die Hyperflexion des Stumpfes, welche besonders nach Amputationen dicht unter den Gelenken vorkommen, entstehen meist erst in späterer Zeit der Behandlung. Es lässt sich auch nichts dagegen thun. Die Zuckungen aber, welche oft ein so heftiges Zittern des Stumpfes hervorrufen, dass lebhafte Schmerzen, selbst Blutungen eintreten, kommen oft kurz nach der Amputation schon vor. Wir haben bereits erwähnt, dass ein Fixiren des Stumpfes durch Gypsverband oder Rollbinde und der innerliche Gebrauch von Opium dabei das beste Verfahren sind.

g. **Wie soll man sich verhalten, wenn zwei Extremitäten so verletzt sind, dass bei beiden die Amputation indicirt ist?**

§. 216. So traurig wie dies Ereigniss auch ist, es bleibt doch nur in der Doppel-Amputation das einzige Heil. Zu diesen Eingriffen hat man leider im Felde öfter Gelegenheit. In der Krim wurden folgende Doppel-Amputationen ausgeführt:

a. von den Franzosen:

Oberschenkel und Oberarm	4	(3 Todte.)
„ „ Vorderarm	3	(3 „)
„ „ Finger	1	(1 „)
„ „ Unterschenkel	6	(6 „)
„ „ Exartic. pedis.	1	(1 „)
Beide Unterschenkel	34	(22 „)
Unterschenkel und Oberarm	3	(3 „)
„ „ Vorderarm	2	(2 „)
„ „ Exart. manus	1	(0 „)
„ „ Exart. genu	1	(0 „)
„ „ Partial-Amputation des Fusses	3	(2 „)
Beide Oberarme	6	(4 „)
Oberarm und Vorderarm	6	(3 „)
„ „ Exart. manus	1	(0 „)
„ „ Finger	1	(1 „)
„ „ Partielle Fuss-Amputation	1	(1 „)
Beide Vorderarme	3	(1 „)
Vorderarm und Schulterresection	1	(0 „)
Unterschenkel und Exart. humeri	1	(0 „)
Partielle Amputationen beider Füsse	10	(5 „)
Exartic. beider Füsse	4	(4 „)
Unterschenkel und beide Oberarme	1	(0 „)
Ohne genauere Angaben	26	(26 „)

Summa 120. Mortalität 74,1%.

b. von den Engländern:

Beide Oberarme	1	(0 Todte)
„ Oberschenkel	2	(2 „)
„ Unterschenkel	1	(0 „)
Oberschenkel und Oberarm	2	(1 „)
„ „ Ellenbogenresection	1	(1 „)
Unterschenkel und Fuss	2	(0 „)

Summa 9. Mortalität 44%

c. in Italien nach Demme:

Beide Oberarme	2	(0 Todte)
Beide Oberschenkel	3	(3 „)

Summa 5. Mortalität 60%.

Es sind also bisher im Ganzen 134 Fälle von Doppel-Amputationen und Exarticulationen aus der Kriegspraxis bekannt, davon haben 95 zum Tode der Operirten geführt, die Mortalität beträgt also 70,8%. Unter den von den Franzosen operirten Fällen waren 53 Primär-Doppel-Amputationen, 67 wurden secundär gemacht. Die Ersteren gaben eine Mor-

talität von 71,7%, die Letzteren von 76,2%. Auch im italienischen Kriege gaben die primär, coup sur coup gemachten Doppel-Amputationen die günstigsten Erfolge. Man muss daher nach den bisherigen Erfahrungen gegenüber der von Heyfelder vertretenen Ansicht den Rath ertheilen, die Doppel-Amputationen und Exarticulationen wo möglich primär und gleichzeitig zu machen. Es bedarf wohl kaum der besonderen Erwähnung, dass man dabei besonders sparsam mit dem Blute umgehen muss, damit die Patienten nicht an Entkräftung sterben. Das am schwersten verletzte Glied wird natürlich zuerst entfernt. —

d. Die Resectionen auf dem Verbandplatze.

Litteratur: Die angeführten kriegschirurgischen Werke, bes. Pirogoff, Stromeyer, Demme, Löffler.

Trepanation: Bruns: Chirurgie Bd. 1. p. 1049. — Hyrtl: Topogr. Anatomie 1. Bd. P. 74. — Dieffenbach: Operative Chirurgie Bd. II. p. 19. — H. Fischer: v. Langenbeck's Archiv. Bd. V. p. 595. — Roser: Chirurgie IV. Aufl. 1864. p. 17. — Friedberg: Virchow's Archiv XXX. Heft 5. u. 6. — Brown-Sequard: Lancet 1863. Nr. 17. — Circular Nr. 6 p. 17. — Roser: Arch. für Heilkunde VII. p. 553.

Resectionen: O. Heyfelder: Operationslehre und Statistik der Resectionen. Wien 1861. — Esmarch: Ueber Resectionen nach Schusswunden; Kiel 1851. — Senftleben: v. Langenbeck's Archiv 3. Bd. — Lauer: Bericht über die im zweiten schleswig-holstein'schen Kriege ausgeführten Operationen unter Langenbeck's Leitung 1849. — Scholz: Amputation und Resection bei Gelenkverletzungen. Wien 1866. — Paul: Conservative Chirurgie 2te Ausgabe p. 158. — Danzel: Langenbeck's Archiv 1 Bd. 1860. — Schwartz: Beiträge zur Lehre von den Schusswunden p. 37.

1. Die Gelenkresectionen.

§. 217. Die Frage, ob man primär oder secundär reseriren soll, ist noch immer nicht endgültig entschieden. Stromeyer, Schwartz, Löffler, Baudens, Legouest vertreten die Primär-Resectionen, v. Langenbeck, Pirogoff, Neudörfer empfehlen die secundären. Die Gründe für und gegen diese Verfahren, welche die verschiedenen Autoren beibringen, sind von ungleichem Werthe. Zuvörderst hat man die Statistik zu Rathe gezogen und auch hier wurden die durch dieselben gewonnenen Zahlen zu Gunsten beider Verfahren, je nach der Anschauung des Schriftstellers verwendet. Man darf aber, will man zu einer brauchbaren Statistik gelangen, nicht, wie es geschehen ist, alle Resectionen, d. h. die wegen traumatischer Verhältnisse und die wegen chronischer Gelenkleiden vorgenommenen in einen Topf werfen, sondern muss sich einmal die Mortalität, welche die nach Schussverletzungen primär oder secundär verrichteten Gelenkresectionen ergeben haben, allein ansehen. Von 40 im ersten schleswig-holstein'schen Kriege nach Esmarch verrichteten Resectionen im Ellenbogengelenk wurden 10 primär, 30 secundär gemacht. Auf die ersteren kam nur 1 Todesfall (Sterblichkeit = 10%), auf die letzteren aber 5 (Sterblichkeit = 16,6%). Im Jahre 1864 wurden nach Löffler's Zusammenstellung 5 primäre und 33 secundäre Ellenbogengelenkresectionen gemacht. Auf Erstere kam kein Todesfall, auf Letztere 9 (Sterblichkeit = 27,1%.) Die Gesammtmortalität betrug somit bei den

primären Ellenbogengelenkresectionen = 6,6%.
secundären „ = 22,2%.

Im Schultergelenke wurden im ersten schleswig-holstein'schen Kriege 6 primäre und 12 secundäre Resectionen gemacht, von Ersteren führten 2

(33,3%), von Letzteren 4 (also auch 33,3%) zum Tode. Im zweiten schleswig-holstein'schen Kriege wurden 7 primär und 26 secundär im Schultergelenk resecirt, von Ersteren starben 4 (Sterblichkeit = 57%), von den Letzteren 12 (Mortalität also 46%). Die Nordamerikaner verrichteten die primäre Schultergelenkresection in 210 Fällen, davon starben 50 (also 23,3%), die secundäre in 298 Fällen, davon starben 150 (also 38,59%). Die Gesammtmortalität betrug somit:

bei der primären Schultergelenkresection = 25,5%.
bei der secundären " = 38,9%.

Die Statistik spricht somit entschieden zu Gunsten der primären Resectionen an den oberen Extremitäten, bes. am Ellenbogengelenk. Dies ist auch leicht erklärlich, wenn man den günstigen Zustand der Weichtheile im ersten Zeitraum, das Fehlen der eitrigen Bindegewebsinfiltationen, der Fistelgänge und Hautzerstörungen, den normalen Zustand der Knochen bei frischen Verletzungen, das Fehlen circumscripter oder diffuser osteomyelitischer und periostitischer Prozesse in denselben und endlich die relativ grössere Integrität des Allgemeinzustandes kurz nach der Verletzung in Erwägung nimmt. Verwundung und Operation bildet dann gleichsam eine Verletzung. Es lässt sich nicht leugnen, dass einige Verwundete der Art trotz der sorgfältigsten Behandlung durch das hohe Wundfieber, durch Pyämie, durch Phlegmonen etc. früher fortgerafft werden, ehe man die secundäre Resection vornehmen kann. Dass aber durch die primäre Resection, wie Schwartz behauptet, ein, über die Sägefläche hinausgehendes Absterben der Gelenkenden, welches bei den secundären Resectionen wegen der starken, schon vorher eingeleiteten Entzündung der Weichtheile und Infiltration des Periostes öfter einzutreten pflegt, ganz verhindert werde, ist eine durchaus unbegründete Annahme. Für die seltener geübten Resectionen an den Gelenken der unteren Extremitäten nach Schussverletzungen fehlt bisher ein gesondertes statistisches Material zur Erledigung der uns beschäftigenden Frage über den Vorzug der primären und secundären Resectionen. Ausser der geringeren Mortalität kommt der primären Resection noch ein grosser Vorzug zu Gute, nämlich, die grosse Erleichterung und Sicherheit, welche dadurch dem Transporte der an den Gelenken durch Schusswaffen Verletzten erwachsen. Trotzdem glauben wir doch mit B. v. Langenbeck gegen die Vornahme der Resectionen auf dem Verbandplatze stimmen zu müssen und zwar aus drei gewichtigen Gründen. 1) Ist die Resection eine für den Verbandplatz zu Zeit raubende und auch zu schwierige Operation. Wir setzen zwar voraus, dass jeder in's Feld ziehende Chirurg mit der Technik der Resectionen so genau vertraut ist, dass er dieselben nach den Regeln der Kunst und möglichst schnell verrichten kann. Es braucht aber auch der geschickteste Chirurg, weil man wichtige Weichtheile (Biceps-Sehne, Ulnaris z. B.) zu schonen und mehrere Sägeflächen unter erschwerenden Umständen anzulegen hat, viel Zeit zur Ausführung einer kunstgerechten Resection und ausserdem erfordert ja auch der zur Fixirung des resecirten Gelenkes unumgänglich nothwendige Verband viel Zeit und Sachkenntniss. Besonders gilt dies für die Resectionen an den unteren Extremitäten und im Ellenbogengelenke. Dagegen ist der Verband und das Operationsverfahren bei der Resection im Schultergelenk weit einfacher, es treten aber auch hier gerade die erwähnten Vortheile der primären Resection fast ganz zurück. 2) Geben die secundären Gelenkresectionen, bei denen man subperiostal verfahren kann, ein weit günstigeres Endresultat nach dem übereinstimmenden Urtheile aller Chirurgen. Von der Erhaltung des Periostes hängt bekanntlich der Knochenersatz zum grössten Theile ab. Bei der primären Resec-

tion aber ist die Erhaltung des Periostes grösstentheils unmöglich. Daher findet man auch nach der primären Resection viel häufiger die Entstehung eines steifen, oder schlottrigen Gelenkes, als nach der secundären. Wir wollen gern zugeben, dass hievon Ausnahmen genug vorkommen mögen. So berichtet Löffler, der eifrigste Verehrer der primären Resectionen, dass der einzige Fall von Ellenbogengelenkresection, in welchem die Operation noch am Tage der Verwundung selbst gemacht wurde, das glänzendste Resultat von Allen ergeben habe, sowohl was Schnelligkeit und Einfachheit des Verlaufes, als was die Brauchbarkeit des conservirten Gliedes betrifft. Dergleichen glückliche Ausnahmen stossen aber doch die Regel nicht um. — 3) Ist die Diagnose der Gelenkverletzungen meist zu schwierig, um ein sofortiges operatives Eingreifen zu rechtfertigen. Wenn auch die Thatsache, dass das Gelenk von der Schussverletzung mit betroffen wurde, in der Regel, wie wir gesehen haben, bei einiger Sorgfalt und Uebung in der Untersuchung bald festzustellen ist, so giebt doch erst der weitere Verlauf der Gelenkverletzung Aufschluss über die Ausdehnung derselben und über den Umfang der vorzunehmenden Resection. Es würde also bei der primären Resection leicht mehr geopfert, als sich später als nothwendig ergiebt, oder verletzte Knochenpartien zurückgelassen werden, deren Entfernung bald dringend geboten erscheint. — Mögen auch gegen die beiden letzten Momente von der anderen Seite Einwände gemacht werden können, das werden sicherlich alle Kriegschirurgen zugeben müssen, dass der erste Grund, nämlich der Zeit- und Kräftemangel, welcher sich trotz der vollendetsten Sanitätsanstalten auf dem Verbandplatze nach grossen und blutigen Schlachten in beklagenswerther Weise immer geltend machen wird, allein ausreicht, um die primären Resectionen zur Zeit vom Verbandplatze zu verbannen. Damit soll aber, wie wir später sehen werden, nicht das Verdammungsurtheil über die primären Resectionen überhaupt gesprochen, vielmehr nur als Regel festgestellt sein, dass alle Resectionen in den Lazarethen vorgenommen werden müssen, wenn man nicht gerade an Ueberfluss an Zeit auf dem Verbandplatze leidet. —

2. Die Resectionen in der Continuität der Knochen.

§. 218. Auch über den Werth der Resectionen in der Continuität der langen Röhrenknochen sind die Chirurgen noch getheilter Meinung. Percy und Larrey d. V. hatten mit derselben einige gute Resultate erzielt und nach ihnen sind Baudens und v. Langenbeck sehr eifrige Fürsprecher dieses Verfahrens geworden. Darin aber stimmen die Anhänger und die Verdammer dieser Operation gleichmässig überein, dass dieselbe niemals primär gemacht werden sollte. Denn dieselbe ist, wenn sie auch noch so schonend ausgeführt wird, ein sehr eingreifendes Verfahren, welches einen Theil der subcutanen Fractur dem Luftzutritt blosslegt und daher eine gewaltige Reaction hervorruft. Ferner ist die Schonung des Periostes, von dem doch die Regeneration des Knochens grösstentheils abhängt, in frischem Zustande der Wunde in weit geringerem Grade möglich, als während des Eiterungsstadiums. B. von Langenbeck machte, wie Stromeyer berichtet, im ersten schleswig-holstein'schen Kriege sehr ausgedehnte Resectionen in der Continuität der Knochen mit völliger Hinwegnahme der Diaphyse, doch zeigte sich dabei, dass die Regeneration eines mit dem Periost entfernten Knochens nicht in gleichem Maase erfolgte, wie bei den Necrosen und dass diese Operation überhaupt ein sehr verletzender Eingriff war. Von 5 Resectionen in der Continuität

des Oberarmes, welche im zweiten schleswig-holstein'schen Kriege nach Löffler's Bericht gemacht wurden, führten drei zum Tode, die beiden Anderen, von denen eine primär war, zu einem falschen Gelenk. Von zwei an den Knochen des Unterarmes vorgenommenen derartigen Operationen führte eine zum Tode, die andere zum falschen Gelenke. Die Resultate der Nordamerikaner werden wir später kennen lernen. Es scheint somit der völlige Ersatz der resecirten Knochen zu den Seltenheiten zu gehören, selbst wenn die Operation mit möglichster Schonung des Periostes ausgeführt wurde. Endlich erscheint die primäre Diaphysenresection desshalb verwerflich, weil die Grenzen der Splitterung sich bei frischen Schussfracturen niemals mit Sicherheit bemessen lassen, man also leicht zu wenig oder zu viel fortnimmt, weil ferner glatte Knochensägeflächen einer osteoplastischen Vereinigung weniger günstig, und zur Einleitung osteomyelitischer und necrotischer Prozesse geneigter sind, als die unregelmässigen Bruchflächen. Muss man somit von der Vornahme der Zeit raubenden und schwierigen Diaphysenresectionen auf dem Verbandplatze völlig abrathen, so gilt dies nicht in gleicher Weise von dem subcutanen Abkneifen scharfer Knochenspitzen und Zacken, welche unter dem Contentivverbande die Weichtheile zu verletzen oder zu reizen drohen. Man braucht zu dem Zwecke die Schusswunde nur ein wenig zu erweitern, dass man mit einer Knochenscheere eingehen und die scharfen Spitzen der Fragmente abkneifen kann. Es soll aber auch dieser Eingriff nur unter den dringendsten Indicationen vorgenommen werden, z. B. wenn grosse Gefässe oder Nerven in der nächsten Nähe der scharfen und zackigen Bruchenden liegen. Howard hat dies Verfahren zur Regel machen wollen und vorgeschlagen, bei jeder Schussfractur die Knochen-Enden sorgfältig zu glätten bis zur Ermöglichung der genauesten Vereinigung. In dieser Lage soll man dann die Knochenenden mittelst zweier Drahtnähte fixiren und dann erst den Contentivverband anlegen. Dies Verfahren ist grösstentheils unnütz, denn die Vereinigung der Bruchenden kommt ohne dasselbe meist besser zu Stande, dabei aber höchst gefährlich, da es die Reaction in der Wunde steigert und die Entwicklung osteomyelitischer und necrotischer Prozesse begünstigt. Auch hat der, an abenteuerlichen Vorschlägen reiche Vater dieses verwerflichen Verfahrens dabei anzugeben vergessen, wie sich der Chirurg dazu wohl im Kriege die nöthige Zeit verschaffen könnte.

3. Die Trepanation auf dem Verbandplatze.

§. 219. Die Trepanation ist heut zu Tage das verstossene Kind der Chirurgie. Fast jeder über Kopfverletzungen schreibende Chirurg beeilt sich unter Herbeischaffung seiner besten Witze derselben noch einige Hiebe beizubringen. Man macht sich dabei die Sache sehr leicht, es wird eine möglichst grosse Zahl von Trepanationen zusammengestellt, eine Erschrecken erregende Mortalität daraus berechnet und nun lässt man dem Hohn die Zügel schiessen und trägt die einst so hoch gefeierte Operation zu Grabe. Oder man stellt, wie Chenu, die Resultate der verschiedenen Behandlungsweisen der Kopfschussverletzten in bunter Reihe zusammen und kommt nach den dabei erzielten Resultaten zu dem Urtheile, dass der Trepan von nun an gänzlich aus dem Instrumenten-Apparate zu verbannen sei. Die Franzosen behandelten z. B. in der Krim 2774 Kopfverletzungen und hatten darunter 764 Todesfälle (27⁰/₀); die Engländer 901 Kopfschussverletzungen mit 180 tödtlichen Ausgängen (23⁰/₀). So weit wäre also der Vortheil auf Seiten der Engländer. Es wird aber

weiter hervorgehoben, dass die Franzosen von 740 Kopfverletzungen, die mit Eröffnungen der Schädelhöhle oder mit Brüchen der Schädelknochen verbunden waren, nur 546 verloren (also 73,7%), während bei den Engländern sämmtliche Verletzte der Art (91) starben (100%). Das kommt natürlich daher, dass die Franzosen, durch Desault aufgeklärt, nicht mehr trepaniren bei Schädelverletzungen, während die Engländer, durch Pott, Abernethy und Cooper verführt, diesem «heillosen» Verfahren immer noch huldigen. Solchen Zahlen gegenüber erscheint ein Verdammen der Trepanation wohl immer noch erklärlich. Wie aber Löffler nach den betrübenden Resultaten, welche die exspectative und antiphlogistische Behandlung der Kopfschussverletzungen im zweiten schleswig-holstein'schen Kriege ergeben hat, sich den Verdammern der Trepanation anschliessen kann, ist mir unbegreiflich. Von den Schussbrüchen beider Tafeln (18) hat die Hälfte (9), von den Schussbrüchen mit Hirnhaut und Hirnzerreissung (34) nur eine einzige nicht zum Tode geführt (Mortalität 97,1%). Mir will es wenigstens scheinen, dass man einer so Schrecken erregenden Mortalität gegenüber mit heissem Bemühen nach einer Hülfe für derartige Verletzungen suchen und über ein so erprobtes Mittel, wie die Trepanation nicht so schnell den Stab brechen sollte. Der Grund, wesshalb man mit der Trepanation bisher so traurige Resultate erzielt hat, liegt nicht in der Operation, sondern in den schlechten Indicationen, die man für dieselbe aufgestellt hat, und in der ungenügenden Nachbehandlung. Wollte man bei jeder Schussfractur heut zu Tage amputiren, so würde man die Amputation bald noch mehr in Verruf bringen, als sie schon ist, vielleicht auch ganz verdammen. Und doch haben wir gesehen, dass in diesem traurigen Mittel für gewisse Verletzte immer noch das einzige Heil liegt. So wird es sich auch mit der Trepanation verhalten. Wenn man wegen jeder Schädelverletzung trepanirt, wie es früher der Fall war, so wird man nur die schlimmsten Erfolge haben, für bestimmte Schädelverletzungen ist aber doch von der Trepanation nur noch Rettung zu erwarten. Damit soll nicht gesagt sein, dass dieselbe stets eine sichere Hülfe bringt, wie man wohl im ungerechten Eifer verlangt hat, sie eröffnet aber die günstigsten Chancen für die weitere Behandlung. Ist die Letztere unzweckmässig, wie bei den Engländern in der Krim, so werden auch die Chancen dieser Operation sich ebenso verschlechtern, wie die jedes anderen therapeutischen Eingriffes. —

Die Trepanation darf nicht, wie früher, zur Beseitigung anscheinend bedenklicher Gehirnsymtome z. B. des Gehirndruckes vorgenommen werden, sondern nur prophylactisch zur Abwendung einiger unausbleiblicher und fast stets mit Sicherheit zum Tode führender Folgezustände bestimmter Schädelschussverletzungen. Die Zeichen des Gehirndruckes sind im Allgemeinen doch zu schwankend, weichen auch bei zweckmässiger Behandlung zu oft von selbst, auch ist es zu schwer, die Stelle des Gehirnes, welche besonders unter dem Drucke steht, genau zu bestimmen, um darauf allein hin eine so eingreifende Operation zu wagen, wie die Trepanation es unbestritten ist. Wir haben aber gesehen, dass, wenn rauhe Knochensplitter oder andere fremde Körper bei eröffneter Schädelhöhle durch die Gehirnhäute in das Gehirn dringen, die primäre, durch die mechanische Reibung und Reizung der Gehirnhäute an den fremden Körpern bei den nun beginnenden respiratorischen und zu gleicher Zeit verstärkt auftretenden circulatorischen Bewegungen des Gehirns erzeugte Meningitis fast niemals auszubleiben pflegt. Die Erfahrung hat uns ferner mehr und mehr gezeigt, dass trotz der Versicherungen Stromeyer's die Antiphlogose allein, wenn auch in der ganzen blutigen Fülle des uns überlieferten Heilapparates in Anwendung

gezogen, ohnmächtig gegen diesen furchtbaren Process ist, dass vielmehr alle davon befallenen Patienten fast rettungslos verloren sind. Daher sollte man doch glauben, dass es als das einzige rationelle Verfahren in solchen verzweifelten Fällen erscheint, sofort die schleunige und radicale Entfernung der fremden Körper und darauf einen sorgfältigen Verschluss der Schädelhöhle vorzunehmen. In den meisten Fällen wird dies ohne Trepanation, mit einem Meissel, einem Elevatorium, einer Knochenscheere und gut fassenden Kornzange möglich sein; wenn nicht, so ist die Vornahme der Trepanation unter diesen Umständen gewiss ebenso dringend indicirt, wie es irgend ein Heilverfahren nur immer sein kann. Doch eilt diese Operation, wie keine andere, weil 24 Stunden nach der Verletzung nach unseren Erfahrungen bereits die Meningitis traumatica beginnen kann. Gern wollen wir zugeben, dass dem ruhigen und bewussten Handeln des Chirurgen hier grosse Schwierigkeiten entgegentreten. Es ist nämlich oft äusserst schwierig, zuweilen ganz unmöglich, die Diagnose fremder perforirender Körper frühzeitig zu machen. Man darf ja bei derartigen Verletzungen nur vorsichtig mit dem Finger zufühlen und kann deprimirte Knochensplitter daher leicht übersehen, wenn sie tief eingegraben oder unter der Schädeldecke versteckt sitzen. Da indessen eine vorsichtige, ergiebigere Eröffnung der Schädelhöhle, wenn dieselbe schon durch das Trauma, wenn auch in beschränkterer Weise Statt gefunden hatte, gewiss kein schwerer Eingriff zu nennen ist, so dürfte es gerathen erscheinen, bei nur einigermassen gegründetem Verdachte auf das Vorhandensein perforirender fremder Körper lieber schonend zu operiren, selbst auf die Gefahr hin, eine überflüssige Operation gemacht zu haben. Dass eine vorsichtige Entfernung deprimirter Partien unter diesen Umständen oft von erstaunlich guter Wirkung ist, lehrt bereits eine grosse Zahl guter Beobachtungen und das physiologische Experiment.

Ist die Schädelhöhle durch die Verletzung nur eröffnet, das Gehirn und seine Häute aber intact, so muss man ruhig zuwarten, weil der Blosslegung der Dura, selbst wenn dieselbe dabei leicht verletzt wurde, an sich eine Meningitis nicht zu folgen pflegt. Wenn aber zwischen Dura und Schädelknochen rauhe Knochensplitter oder andere fremde Körper gerathen sind oder wenn die Knochenwunde sehr unebene und scharfe Ränder hat, so werden die Meningen bei den nach der Eröffnung der Schädelhöhle eintretenden Athem-Bewegungen des Gehirns auch stark gerieben und so kann eine Meningitis hervorgerufen werden. Hier dürfte durch vorsichtiges Glätten der unebenen Ränder der Knochenwunde und durch umsichtige Entfernung der aufliegenden fremden Körper die Gefahr leicht abzuwenden sein. Man sollte daher auch diese Operationen auf dem Verbandplatze nicht unterlassen. Wenn aber ein fremder Körper in die Schädelhöhle so eingedrungen ist, dass er den dabei entstandenen Defect vollständig verschliesst, so ist die sofortige Entfernung desselben nicht indicirt, da die Erfahrung gezeigt hat, dass dergleichen fremde Körper einheilen oder allmählich ohne tumultuarische Erscheinungen abgestossen werden können. Treten aber im späteren Verlaufe, wie leider häufig noch die Zeichen der Meningitis oder der Encephalitis ein, so kommt, wie wir bald sehen werden, die secundäre Trepanation dabei in Frage. —

Wenn man diese Indicationen für die Primär-Trepanation festhält, so wird man, wie es mir scheint, die Kopfverletzten besser berathen, als bei dem heillosen operativen Nihilismus. Die Nordamerikaner extrahirten in 114 Fällen Knochensplitter bei Schädelschussfracturen und hatten dabei 61 Todesfälle (Mortalität = 53,5%), sie trepanirten in 107 Fällen und verloren davon 60 (Mortalität = 56%). Obwohl diese Zahlen unbestimmt und un-

genau sind, so sprechen sie doch für ein actives operatives Einschreiten bei den schweren Schädelschussverletzungen. —

Wenn es irgend angeht, ist der Hohlmeissel dem Trepan vorzuziehen, weil man mit demselben kleine und bequeme Knochenwunden von jeder erwünschten Gestalt machen kann und die Wunde nicht durch zersägte und zertrümmerte Knochenfragmente beschmutzt. Man beginnt, den am meisten hervorragenden Knochenrand abzumeisseln, wobei man die Spitze des Hohlmeissels schief gegen die Kante aufsetzt und kleine, kurze, wiederholte Schläge mit dem Hammer macht. Mit gestielten Schwämmchen wird abgewischt, alle kleine Meisselsplitter mit der Pincette sorgfältig entfernt und mit dem stumpfen Haken von Zeit zu Zeit probirt, ob die perforirenden, niedergedrückten Knochenränder sich heben lassen. Die Entfernung der Letzteren muss sehr vorsichtig und so geschehen, dass niemals die scharfen Ränder derselben in das Gehirn hineinfahren. Kann man mit dem Meissel nicht ankommen oder hat man ihn nicht zur Stelle, so legt man den Knochen unter sorgfältiger Schonung des Pericranium bloss und setzt zuerst die Pyramide auf, um ein Abgleiten des Trepans zu verhüten, und zwar seitlich vom Rande der Knochenwunde. Hat sich nun eine Rinne für die Krone durch die Drehungen derselben gebildet, so wird die Pyramide zurückgestellt und nachdem der Tirefond eingeschraubt worden, die Krone eingesetzt und ohne Druck leicht gedreht. Je tiefer man kommt, desto vorsichtiger und langsamer muss man operiren, jeden Druck mit besonderer Sorgfalt vermeiden und fleissig mit einer flachen Sonde untersuchen, wie tief man gekommen ist. —

§. 220. Die Trepanation bei Verletzungen der Wirbelsäule und des Rückenmarkes, welche von englischen Chirurgen jetzt vielfach geübt und sehr empfohlen wird, auf dem Schlachtfelde vorzunehmen, erscheint bei der Schwierigkeit der Operation so lange nicht gerathen, bis das Verfahren vereinfacht und sein klinischer Werth festgestellt ist. Doch ist es immer zweckmässig, zugängliche perforirende Splitter auch hier sorgfältig zu extrahiren und scharfe, unebene Bruchränder zu glätten, so weit sie eben zugängig sind. —

4. Die Transfusion auf dem Verbandplatze.

Litteratur: Neudörfer: l. c. — Demme l. c. und Schweiz. Zeitschr. für Heilkunde I. p. 437 — 460. — Panum: Virchow's Archiv XXVII. 240 — 296; 433 — 460. — Blasius: Statistische Beiträge der deutschen Klinik 1863 Nr. 47. — W. Braune: Archiv für klinische Chirurgie VI. p. 648 — 655. — Nussbaum: Vier chirurgische Briefe an seine in den Krieg ziehenden Schüler. München 1866. —

§. 221. Neudörfer hat den Versuch gemacht, die Transfusion in die Militärchirurgie zu verpflanzen und Demme ist darauf der eifrigste Anwalt dieses Verfahrens geworden. Diese beiden Autoren haben auch gerathen, die Transfusion bereits auf dem Verbandplatze bei Verletzten, welche durch Blutverluste so erschöpft und blutend auf den Verbandplatz kommen, dass ihr baldiger Tod zu erwarten steht, zu verrichten. Die Sache sieht zwar anscheinend sehr verlockend aus, wer aber dergleichen Operationen verrichtet hat und die Arbeitsfülle auf einem Verbandplatze nach einer grossen Schlacht kennt, wird bald zu der Ueberzeugung gelangen, dass dieser Operation keine grosse Zukunft an diesem Orte blühen wird. Zuvörderst ist es unmöglich, die nöthige Quantität Menschenblut auf dem Verbandplatze stets zur Hand zu haben. Man könnte uns zwar

einwenden, dass bei der grossen Zahl Schwerverletzter, die sich auf den Verbandplätzen sammeln, viel Gelegenheit zu Venäsectionen geboten und daher Blut leicht zu beschaffen sein müsse. Die Sachlage hat sich aber, wie wir gesehen haben, heut' zu Tage geändert, während man früher das Blut bei penetrirenden Kopf- und Brust-Wunden sofort in Strömen liess, wartet man jetzt mit dem Aderlasse, bis sich irgend eine dringende Indication dazu findet. Tritt nun aber bei einem solchen Verletzten die Nothwendigkeit zur Vornahme einer Venäsection ein, so ist nicht immer auch gleich ein Transfusionsbedürftiger zur Stelle. Beide Verfahren sind vielmehr in der Regel so dringlich, dass die Verletzten nicht auf einander warten können. Man hat daher vorgeschlagen, defibrinirtes und auf der Höhe der Bluttemperatur erhaltenes, venöses Blut vom Zug- und Schlachtvieh, bei denen die Blutkörperchen zum Theil kleiner als das Caliber des menschlichen Capillarsystems sind, zu diesem Zwecke zu verwenden. Prevost und Dumas, später Dieffenbach haben zwar behauptet, dass das Blut eines Wirbelthieres für ein Wirbelthier einer anderen Ordnung und Familie wahrhaft giftig sei, Bischoff und Brown-Sequard kamen dagegen, wenn sie arterielles Blut benutzten, zu entgegengesetzten Resultaten. So schwebte die Frage bis zu Panum's klassischen Untersuchungen und Experimenten. Derselbe war dabei zwar im Stande, durch das gequirlte Blut von Wiederkäuern, die durch Verblutung aufgehobenen Funktionen des Nervensystems von Hunden wieder zu beleben, aber es traten bald blutige Ergüsse aus dem Darm und den Nieren, sowie in die serösen Körperhöhlen ein, ferner blieb die Harnstoffabscheidung bei so behandelten Hunden vollständig suspendirt. Desshalb hält es Panum trotz einzelner andauernd günstiger Resultate, welche ältere Autoren gewonnen haben, für gerathen, nur Menschenblut zur Transfusion beim Menschen zu benutzen. Da es sich nun aber auf den Verbandplätzen meist um sehr hohe Grade von Blutleere handelt, wenn man zur Transfusion sich genöthigt sieht, so müsste man auch über grössere Quantitäten Menschenblut zu disponiren haben, wie sie schwerlich leicht zur Hand zu stellen sein werden.

Dazu kommt nun aber noch ein zweiter Uebelstand, welcher der Transfusion bisher anhaftet und ihre Ausübung auf dem Verbandplatze behindert, nämlich die schwierige Technik derselben. Es unterliegt wohl nach den erwähnten Untersuchungen Panum's keinem Zweifel mehr, dass dem gequirlten Blute der Vorzug vor dem nicht defibrinirten behufs der Substitution gebührt, weil das Blut dadurch seine venöse Beschaffenheit verliert und die bedeutenden Gefahren, welche durch die Injection von Gerinnseln herbeigeführt werden können, dadurch fortfallen. Dabei ist defibrinirtes Blut ganz geeignet, bei einem fast blutleeren Thiere alle Functionen wieder ad integrum herzustellen. Dass dasselbe eine grosse Neigung zu blutigen Ausschwitzungen mit rasch lethalem Ausgange bedinge, wie Magendie gelehrt hat, ist durch Panum widerlegt. Das defibrinirte Blut muss aber auch filtrirt, um die letzten Reste von fibrinösen Gerinnseln zu entfernen, und sorgfältig im Wasserbade warm gehalten werden. Die Einführung desselben in die Blutbahn muss langsam geschehen, um nicht durch eine schnelle Ausdehnung des venösen Systems Herzlähmung oder Gefässzerreissung herbeizuführen. Dies sind schon Schwierigkeiten, welche so zeitraubend erscheinen, dass sie vor der Hand die Transfusion von dem Verbandplatze wohl verbannen werden. Gesteigert werden dieselben nun aber noch durch die unzureichenden und complicirten Instrumente, welche man für die Transfusion empfohlen hat. Demme hat zu dem Zwecke die von Mathieu angegebene Transfusionsspritze in

der Weise verändert, dass er eine schreibfederartig abgeschnittene Lanzenspitze, wie sie an der Pravaz'schen Spritze bekannt ist, ansetzt, mit der man direct in die Vene einstötzt. W. Braune empfahl direct die Pravaz'sche Spritze zur Vornahme der Transfusion, doch änderte er die Canule derselben etwas um. Die Nadel ist eine, in einem stumpfen Winkel gebogene, nach der Spitze hin sich etwas verjüngende Stahlröhre, unten bogenförmig abgeschnitten, mit Aufbiegung der unteren, in eine Lanzenspitze auslaufenden Fläche. Die Canüle wird in Verbindung mit der Spritze eingebracht. Muss viel Blut injicirt werden, so verbindet Braune diese Canüle durch einen, mit einem Quetschhahn versehenen Kautschukschlauch mit einer graduirten langen Glasröhre, deren Druck man durch die Stellung derselben zur Vene reguliren kann. Diese beiden Apparate sind aber sehr unsicher, man sticht leicht durch die Vene hindurch und weiss nie genau, was man gethan hat. Es ist daher besser die Vene, nachdem man sie durch eine Compressionsbinde zum Strotzen gebracht hat, frei zu legen, quer zu eröffnen und nun nach Entfernung der Compression das Blut zu injiciren. Nussbaum setzt in die Venenwunde eine kleine, elastische, mit destillirtem Wasser gefüllte und oben zugekorkte Canüle ein, deren beide Enden von Silber sind. Dieselbe wird von einem Assistenten fixirt und vom Operateur durch eine Zinnspritze das Blut durch diese Canüle injicirt. Es genügt aber, wenn man eine gut schliessende, mit einer feinen geknöpften Canüle versehene Injectionsspritze von Messing zu dem Zwecke verwendet. Die mit einem Verschluss versehene Canüle derselben wird in die Vene eingebunden, und bei der Füllung der Spritze sorgfältig verschlossen gehalten. Gut ist es, wenn die Spritze gleich so gross ist, dass sie $^1/_2$ Pfund Blut fasst, damit man nicht so oft Blut einzuziehen braucht. Man muss sich dabei wohl hüten, dass nicht zu viel Luft mit in die Spritze eingesogen wird. —

Man wird schon aus dieser kurzen Beschreibung der Operation ersehen, wie complicirt und mühselig das Transfusionsverfahren ist. Dasselbe dürfte daher, bis es vereinfacht und sicherer ist, zur Zeit noch wenig Empfehlung für die Kriegspraxis verdienen. Man würde übrigens auf dem Verbandplatze auch oft diese Operation zu spät, oder unnöthiger Weise machen. Panum hat nämlich gezeigt, dass man nicht den allerletzten Moment für die Ausführung der Transfusion abwarten darf, da die Störungen des Nervensystems, welche aus einem selbst sehr kurzen, absoluten Blutmangel resultiren (Ohnmachten und Convulsionen), die grössten und nicht zu beseitigenden Gefahren mit sich bringen. Bei dem höchsten Grade der Anämie würde die Transfusion also doch meist zu spät kommen und die mittleren und niedrigeren Grade derselben gleichen sich nach Verschluss des blutenden Gefässes und bei einer excitirenden und roborirenden Behandlung oft genug wieder selbst aus. —

5. Die Tracheotomie auf dem Verbandplatze.

Litteratur: J. Kühne: die künstliche Eröffnung der Luftwege: Leipzig und Heidelberg 1864. — Szymanowsky: Petersburger med. Zeitschr. 1863 p. 22.—35. Luecke: Arch. für kl. Chir. IV. p. 589 — 592. — Hueter: Verhandlungen der Berl. med. Gesellschaft I. p. 174 — 191.

§. 222. Bei perforirenden Schusswunden des Larynx und der Trachea, oder wenn das Projectil hinter oder neben der Trachea stecken geblieben und zur Zeit nicht zu extrahiren ist, sollte man niemals den Transport wagen, ohne die Tracheotomie vorher verrichtet zu haben, weil auf

demselben leicht durch Herablaufen von Blut in die Trachea, durch blutige Infiltration der Epiglottis und der Stimmbänder oder durch ein acutes Ödem derselben die lebensgefährlichsten Zufälle oder gar ein plötzlicher Tod bedingt werden können. Die Stelle, an welcher man den Luftröhrenschnitt vornimmt, richtet sich nach dem Sitze und dem Umfange der Verletzung. Im Ganzen ist es aber gerathen, so tief, wie möglich zu operiren (Tracheotomia inferior), weil die Operation hier am leichtesten und sichersten ist. Die Canüle durch die Schussöffnung selbst einzuführen, ist nicht zweckmässig, weil sie daselbst zu schlecht befestigt und Blut und andere fremde Körper daneben herabfliessen können. Der Kopf muss bei der Operation stark zurückgelegt, unter den Hals und die obere Rückengegend daher ein Polster geschoben werden. Chloroform kann man ruhig anwenden, wenn die Kranken nicht schon zu asphyctisch geworden sind. Der Hautschnitt muss möglichst gross und in der Mittellinie gemacht werden, beim weiteren Vordringen präparirt man nach der schönen Methode von Langenbeck zwischen zwei Pincetten und lässt alle Venen mit dem stumpfen Haken zur Seite ziehen. Jedes blutende Gefäss wird sorgfältig umstochen, die Luftröhre nicht eher eröffnet, bis die Blutung vollständig gestillt ist. Zur Eröffnung der Luftröhre fixirt man dieselbe zwischen zwei Pincetten, oder mit dem Doppelhaken und Dilatatorium Langenbeck's, oder mit dem scharfen, nach oben eingesetzten Haken Roser's oder durch Fadenschlingen, welche man durch jede Seite der Luftröhre einlegt. Die Canüle, welche hinreichend weit und lang sein muss, wird langsam und bohrend eingeführt und mit Bändern um den Hals befestigt.

Im Nothfalle kann man sich Statt derselben einer dicken Federspule oder eines Catheterstückes bedienen, die man in die Luftröhrenwunde einnäht. —

Wenn durch das zufällig in die Luftröhre eingedrungene Blut Erstickungsgefahr droht, muss sogleich ein elastischer Katheter tief eingelegt und hierdurch der Lufteintritt gesichert und das Ausstossen des Blutes durch den Husten angeregt werden. Ist ein Catheter nicht zur Hand, so ist nur im Aussaugen des Blutes aus der Trachea durch directes Auflegen des Mundes noch Rettung zu finden. —

Die künstlichen Apparate, welche Messer und Dilatator zugleich sein sollen (Thomson, Pitha, Maisonneuve), sind unsicherer und verletzender in der Wirkung und erschweren die Operation durch ihr Volumen und ihr leichteres Abgleiten. — Percy berichtet, dass es ihm gelungen sei, von einer Tracheotomie-Wunde aus eine tief in der Trachea steckende Kugel zu extrahiren. Meist aber werden derartige Verletzte schon früher ersticken, ehe sie auf die Verbandplätze kommen.

6. Der Catheterismus auf dem Verbandplatze.

§. 223. Bei allen Schussverletzungen der Blase und Harnröhre bildet die Herstellung des Harnausflusses die dringendste chirurgische Aufgabe. Daher haben Dupuytren, Cooper, Larrey mit Recht gerathen, unter diesen Umständen die Einführung des Catheters so früh als möglich vorzunehmen. Bei Blasenschussverletzungen hat der Catheterismus meist keine Schwierigkeit. Es erscheint rathsam denselben mit guten elastischen Cathetern zu machen, damit man dieselben möglichst lange liegen lassen kann. Ist die Harnröhre durch das Projectil an irgend einer Seite eröffnet, so bietet die Einführung des Catheters, welche man im Nothfalle durch die Wunde bewirken kann, keine bedeutenden Schwierigkeiten. Bei inneren Zerreissungen derselben durch Contusionsschüsse dagegen ist

der Catheterismus oft unendlich schwer oder ganz unmöglich; man wird daher unter diesen Umständen meist zu einer kunstgemässen Punction der Blase schreiten müssen. Ist schon eine beträchtliche Harninfiltration da, wenn der Verwundete auf den Verbandplatz gebracht wird, so sind zuvörderst ergiebige, zweckmässig localisirte Incisionen vorzunehmen. Durch dieselben gelingt es denn auch bisweilen noch, einen Catheter einzuführen. Die Technik des Catheterismus müssen wir hier als bekannt voraussetzen. Man soll stets mit den dicksten Nummern beginnen. Zweckmässig ist es, wenn man alle Nummern der elastischen und drei verschieden starke silberne Catheter bei sich hat.

B. Die Behandlung der Blessirten im Lazareth.

I. Die Sanitätseinrichtungen im Rücken der kämpfenden Truppen.

Litteratur: Michaelis: Einrichtung der Feldspitäler. Göttingen 1801.—Oppert: Die Einrichtung von Krankenhäusern. Berlin 1859. — v. Breuning: Bemerkungen über Spitalsbau und Einrichtungen. Wien 1859. — Esse: Die Krankenhäuser, ihre Einrichtung und Verwaltung. Berlin 1857; und das neue Krankenhaus der jüdischen Gemeinde. Berlin 1861. — Degen: Der Bau der Krankenhäuser mit besonderer Berücksichtigung der Ventilation und Heizung. München 1862. — Seifert: Schmidt's Jahrbücher 1866 Nr. 3. — Discussion sur l'hygiène des hôpitaux à l'academie de médecine. (Bullet. de l'academie 1861 — 1862. Tom. XXVII) et à la société de Chirurgie. (Bulletins de la société. Paris 1864).— Husson: Etude sur les hôpitaux etc. Paris 1862.— Sarazin: Essai sur les hôpitaux. An. d'hyg. publ. 2. Ser. XXIV. p. 294 etc. — Evans: La commission sanitaire des Etats-Unis. Paris 1865. — Nightingale: Notes on hospitals. London 1863. (Deutsch von Senftleben. Memel 1866).—Kraus, Felix: Das Krankenzerstreuungssystem. Wien 1861. — A. L. Richter: Ueber Organisation des Feldlazarethwesens und von Transportcompagnien. Bonn 1854. — Rose: Charitè-Annalen. XII, 1. — Fischer, H.. ibidem XIII.: 1., und klinische Wochenschrift 1864 p. 339 und 1867 Nr. 23. — Die citirten kriegschirurgischen Werke bes.: Pirogoff, Baudens, Scrive, Stromeyer (bes.: auch in den kriegschirurgischen Erfahrungen aus dem Feldzuge. 1866.) — Baerwindt: Die Behandlung der Verwundeten unter Zelten. Würzburg. 1867. — Brinkmann: die freiwillige Krankenpflege im Kriege. Berlin 1867. — Loewenhardt: die Organisation der Privathülfe. Berlin 1867. — Erfahrungen aus dem Kriege von 1866. (Officieller Bericht aus Hessen). Darmstadt und Leipzig 1867.—Hammond: Annales d'hygiène publique. Tom. 21. p. 227 etc.— Preussische Militär-Aerztliche Zeitung. 1861. Nr. 14. — Medical and Surgical history of the British army etc.—Reports of the proceedings of the sanitary commission despatched to the seat of the war in the east: 1855—1856.— Schmied: Notizen aus dem Hauptspital Solitude: Würtemb. Corresp. Blatt. 1867. Nr. 22. — Kuby: Zerstreuungssystem. Natürliche Aëration. Bayer. Intell. Blatt 1867. p. 246. — Kletzinsky: Wiener Wochenschrift. 1865. Nr. 91.—Popper: Oesterr. Zeitschr. für Heilkunde 1866. Nr. 23. — Pettenkofer, Zeitschr. für Biologie. II. Bd. 1. Heft. 1866.

A. Die Anlage und Einrichtung der Lazarethe.

§. 224. Soll es den Verwundeten gut ergehen, so müssen sie nach den Stürmen der Schlacht, nach den Mühsalen des Transportes in wohleingerichtete, gut gelegene und den Regeln der Hygieine entsprechende Lazarethe gebracht und daselbst bestmöglichst gepflegt und behandelt werden. Für die Heilung und den Verlauf der Wunde bilden, darüber sind wohl heut zu Tage fast alle Chirurgen einig, die Beschaffenheit des Lazarethes und die Verpflegung die ersten Factoren, die Behandlung derselben von Seiten des Chirurgen steht diesen Momenten weit an Dignität nach.

Ganz unvergleichlich schön drückt der ernste Mahnruf Pirogoff's dies aus: »Die Zeit ist gewiss nicht so fern, wo die Chirurgie durch eine genauere Erfahrung der Infections - und Intoxikations - Bedingungen eine andere Wendung erhalten wird. Die alten Träume und Selbsttäuschungen von der Allmacht der Kunst sind erschüttert. Das Schicksal der Wissenschaft ist den Händen der operativen Chirurgen entrissen. Ein grosser Umschwung in den Ideen von der Wirkungs - Art operativer Eingriffe ist schon da. Man wetteifert aber noch immer viel zu wenig das Hospital-Wesen, welches so viele Verwundete, Operirte und Gebärende zur Friedens- und Kriegszeit wegrafft, gründlich zu reformiren. Wirft ein Hospitalarzt am Ende seiner Laufbahn einen Blick zurück auf all' die Todten, die er durch Pyämie und Hospitalbrand in seinem Lazareth verlor, so wird er gewiss in Verlegenheit kommen, was er mehr zu bewundern hat, den Stoicismus der Aerzte, die sich mit der Verbesserung verschiedener Operationsmethoden beschäftigen, oder die Gleichgültigkeit der Administrationen und Behörden, welche die Hospitalmiasmen mitten unter der Bevölkerung schalten und walten lassen.« —

Bei der hohen Wichtigkeit und dem grossen Interesse, welches die Lazarethfrage für die Militär - Aerzte und für den Chirurgen überhaupt darbietet, ist es wohl gerechtfertigt, wenn wir die Eigenschaften, die ein gutes Kriegslazareth nothwendig haben muss, hier etwas eingehender studiren und nach den bewährtesten Erfahrungen, mit Uebergehung aller feineren Details, die Mittel und Wege kennen lernen, welche dem Arzte in Kriegszeiten zur zweckmässigen Unterbringung seiner Patienten frei stehen. Es handelt sich dabei für uns natürlich nur um die Blessirten, obwohl dieselben im Kriege den kleineren Theil der Lazarethbedürftigen ausmachen und schwer von den inneren Kranken ganz zu trennen sind. Gerade durch die Unzahl der Letzteren wird dem Chirurgen die mühselige Aufgabe, gute Lazarethe zu schaffen, unendlich erschwert und oft ganz vereitelt, besonders wenn Cholera und Typhus, die Kriegsgeisseln unserer Zeit, unter den Heeren ausbrechen. — Zwei Wege stehen dem Chirurgen in Kriegs-Zeiten offen zur Unterbringung seiner Blessirten. Er belegt entweder fertige Gebäude, oder erbaut sich ein Lazareth.

1. Die Kriegslazarethe in fertigen Gebäuden.

a. Auswahl der Gebäude.

§. 225. Es wird wohl in Kriegszeiten die Regel bilden, fertige Gebäude, welche bisher beliebigen anderen Zwecken gedient haben, zu Lazarethen umzuwandeln. Selten wird es dem Arzte dabei auch vergönnt sein, eine sehr kritische Wahl unter den Gebäuden anzustellen, weil er bei der erdrückenden Zahl von Blessirten alle irgend disponiblen Gebäude in Beschlag nehmen muss. Je näher der Schlachtlinie, desto weniger wählerisch kann man leider! dabei meist verfahren, während mit der Entfernung von derselben, die Zahl der unterzubringenden Blessirten beständig abnimmt, die Wahl des Chirurgen somit freier wird. Man sollte dabei aber doch im Allgemeinen unter allen Umständen folgende Gesichtspunkte festhalten: Die Gebäude, welche man zu Lazarethzwecken benutzen will, müssen eine erhabene, freie Lage, — (am Besten vor der Stadt) — welche die natürliche Ventilation, die Ableitung der Unreinigkeiten etc. sehr begünstigt, eine nach allen Richtungen ungehinderte Luftströmung, gutes Trinkwasser in ausreichender Menge haben, müssen auf trockenem, festem Boden (am Besten Kalk- oder grober Kies-Grund) stehen, mit der Front

wo möglich nach Mittag gelegen und in der Nähe von Baumpflanzungen und Gärten befindlich sein. Gebäude in Thalmulden sind zu Lazarethzwecken ungeeignet, so schön sie auch sonst beschaffen sein mögen. In Flensburg hatten wir die lateinische Schule, ein tief gelegenes, prachtvolles Gebäude zum Lazareth eingerichtet. In derselben brach die Pyämie zuerst aus und richtete die grössten Verheerungen an. Man hat vielfach die Regel aufgestellt, dass ein zu Lazarethzwecken benutztes Gebäude Schutz vor dem Nordwinde gewähren solle. Diese Forderung würde aber der energischen natürlichen Ventilation wenig Vortheile bringen. Die Erfahrung lehrt, dass die möglichen Nachtheile einer freien und den Winden von allen Seiten zugänglichen Lage eines Lazarethes gering sind gegenüber den Vortheilen, welche diese Ventilationsweise gewährt. Lücke gab ein altes, schlechtes Gebäude vor Eckernförde als Lazareth auf, welches ganz isolirt und nahe am Strande stand und den heftigsten Winden des Landes von allen Seiten preisgegeben war und bezog ein prächtiges, geschützt in der Stadt gelegenes Schulhaus. Während sich im ersteren die Verletzten von Missunde sehr wohl gefühlt hatten und die Heilung der Wunden gut von Statten gegangen war, trat im Letzteren bald die Pyämie ein. Wenn es geht, muss das zum Lazarethe benutzte Gebäude möglichst isolirt stehen, wenigstens darf es nicht rings von Gebäuden eingemauert sein. Die sehr begründete Forderung, dass das Terrain, worauf das Gebäude steht, für jeden Kranken 50 Quadratmeter gross sein müsse, kann in Kriegszeiten nicht aufrecht erhalten werden. Alle Gegenden, in welchen Anstalten und Gewerbe, welche durch schädliche Dünste, Rauch und Kohlendampf die Luft im weiteren Umkreise verderben, sich befinden, sind dabei sorgfältig zu vermeiden, ebenso wenig dürfen Sümpfe, Misthaufen, Ansammlungen von Unrath und anderer Auswurfstoffe in der Umgebung der zu Lazarethen bestimmten Gebäude sein. Endlich sollten diese Gebäude nicht zu gross sein, mehr wie 200 Verwundete niemals unter einem Dache bei einander liegen. Besonders muss das Gebäude mit guten Räumen zur Unterbringung der Kranken versehen sein. Dieselben müssen geräumig, hoch, licht und nicht zu gross sein. Die grossen Sääle erleichtern zwar den Dienst und die Ueberwachung der Kranken im hohen Grade, sie sind aber doch verwerflich, weil die Ventilation in denselben schwerer zu bewirken, Uebertragungen leichter vermittelt und gegenseitige Störungen der Patienten durch Klagen und Deliriren nicht zu verhindern sind. Am meisten sind Zimmer, die 12—18 Betten fassen, zu empfehlen. Sehr hohe Zimmer sind auch einer wirksamen Ventilation hinderlich, da sie die Bildung stagnirender Luftmassen begünstigen: 4,5—5 Meter Höhe sind genügend (nach Morin). Mehr wie zwei Etagen darf das Gebäude nicht haben, es sollten wenigstens die höheren Etagen nicht mit Verletzten belegt werden. Ausser den grösseren Krankenzimmern muss das Gebäude auch noch kleine Zimmer enthalten zur Isolirung von pyämischen und hospitalbrandigen Blessirten. Die englische Militär-Commission fordert für jedes Bett im gemässigten Clima 1200 C. Fuss, oder 33,60 C. Mtr., und 1500 C. F. oder 42 C. Mtr. für die heissen Climate als Minimum in den Militärspitälern; der Abstand zwischen zwei Betten soll 1,30—1,50 Mtr. betragen. Sind diese Forderungen gewährt, so kann man im Allgemeinen zufrieden sein. Die Zahl, Vertheilung und Grösse der Fenster in den für Lazarethzwecke zu wählenden Gebäuden ist von besonderer Wichtigkeit. Man rechnet 1 Fenster für zwei Betten, daher müssen in einem Saale von 24 Betten je 6 Fenster auf jeder Längsseite des Saales sich befinden. Je grösser und höher die Fenster sind, je weniger sie schliessen, desto besser. Leider wird man hierin oft Concessionen machen müssen, dann ist es aber erforderlich,

dass man noch für anderweitige Oeffnungen in den Wänden, den Thüren und Schornsteinen zur Unterhaltung der natürlichen Ventilation sorgt. Am zweckmässigsten sind geweisste Wände und ungestrichene Fussböden, weil dieselben stetig gereinigt und erneuert werden können. Gebäude von Fachwerk sind vorzuziehen. Die Thüren der Krankenzimmer dürfen nicht direct auf einander stossen, dieselben müssen breit, hoch und bequem zu öffnen sein. Einrichtungen zur Beleuchtung des Gebäudes, Küche, Keller und Magazine müssen in hinreichender Grösse und guter Beschaffenheit vorhanden sein. Ein Haupterforderniss sind aber gute und zahlreiche Aborte und Senkgruben. Dieselben dürfen nicht in oder vor, oder an den Häusern, sondern in gehöriger Entfernung hinter denselben liegen. Die Excremente und Auswurfsstoffe sollen sich darin nicht mit der Erde mischen, sondern in gut verpichten, desinficirten und häufig gereinigten Fässern aufgesammelt werden. Die Brunnen dürfen sich nicht in der Nähe der Abtritte befinden. Kann man Gebäude mit Wasserleitung und Waterclosets haben, so schafft man dadurch nicht zu unterschätzende Vortheile für die Hygieine des Hospitals. Der solideste Mechanismus für die Waterclosets ist derjenige, wo sich das Ventil vermittelst eines Zuggriffes öffnet. Im vorjährigen Kriege wurde nach Schmied's Bericht von den Würtembergern ein Schloss (Solitude in der Nähe von Stuttgart), welches wegen seiner hohen und freundlichen Lage, wegen seiner gesunden Luft und waldigen Umgebung besonders geeignet erschien, zum Hospitale eingerichtet. Dasselbe zeigte sich aber doch durchaus unzweckmässig, weil es zu weit ab von der Eisenbahn lag, weil die Aborte und Kloaken sehr unzweckmässig angebracht waren und das ganze Gebäude verpesteten, weil endlich nicht Wasser genug vorhanden war. —

Von einzelnen dieser Bedingungen wird man im Felde und bei grosser Ueberflutung mit Bl ssirten bei der Auswahl der Lazarethgebäude oftmals absehen müssen, die Mehrzahl derselben sollten aber als Conditio sine qua non betrachtet werden. Denn ehe man die Blessirten in einem schlechten Gebäude unterbringt, wo ihrer Pyämie und Hospitalbrand warten, lieber lässt man sie, wenn es irgend angeht, unter freiem Himmel liegen oder transportirt sie weiter, so ungünstig auch immer die Aussichten für den Transport sind.

§. 226. Auf welche Gebäude soll man nun vorwaltend bei der Lazarethwahl seine Aufmerksamkeit richten? Auf Schulhäuser, so einladend sie auch aussehen mögen, wenn es irgend angeht, nicht. Der zweite schleswig-holstein'sche Krieg hat uns warnende Beläge genug gegen die Benutzung der Schulen zu Lazarethzwecken gegeben. Sie bestechen zwar den Arzt durch die grossen, meist luftigen Räume, man wird aber bald einsehen, dass dieselben durch ihre langjährige tägliche Ueberfüllung mit Kindern eine Brutstätte verdorbener Luft und aufgespeicherter organischer Zersetzungsstoffe geworden sind, welche zur Entfaltung ihrer infectiösen Wirkung nur eines beständigen Contactes mit Wunden und organischen Umsetzungsproducten bedürfen. Dies gilt besonders von Schulgebäuden in der Stadt, während frei liegende und nicht zu alte Schulhäuser auf dem Lande, die mit vielen, gegenüberliegenden Fenstern versehen sind, oft sehr günstige Lazarethe abgeben, wie Lücke in Schleswig erfahren hat. Ferner hat man Schlösser und grosse öffentliche Gebäude möglichst dabei zu vermeiden, so schön auch ihr Bau und ihre Ausstattung, so wirksam sie auch für die Unterbringung vieler Blessirten sind. Es wird zwar in ihnen die Verwaltung, die Aufsicht, die Abwartung, die ärztliche Pflege und die Uebersicht der Kranken sehr erleichtert und gefördert, die Erfahrung hat

aber gezeigt, dass mit der Grösse des Hospitals, mit der Zahl der zusammenhangenden Lazarethräume die Sterblichkeit in denselben zunimmt und die Erbfeinde der Chirurgie darin am sichersten auftreten und am furchtbarsten hausen. Dergleichen traurige Erfahrungen hat Pirogoff in der Krim wiederholt gemacht und auch uns sind sie während des schleswig-holstein'schen Krieges nicht erspart geblieben. In dem sogenannten Sandberger Schlosse starben nach der Einnahme von Alsen $^2/_3$ der Blessirten. Ganz besonders gefahrvoll sind sehr grosse Gebäude, welche lange Zeit von vielen Menschen bewohnt waren, wie z. B. die Casernen. Unter allen Reservespitälern, welche während des böhmischen Krieges in Berlin errichtet waren, gaben die in den Casernen etablirten die traurigsten Resultate. Selbst in dem mit grosser Sachkenntniss und ungewöhnlichem Comfort eingerichteten Lazareth in der Uhlanenkaserne bei Moabit waren die Resultate der Wundbehandlung keine glänzenden zu nennen. Es giebt indessen auch hierin Ausnahmen, welche ein geübter Kriegschirurg bald erkennen und für seine Zwecke verwerthen wird. Sind diese Gebäude von neuerer und ganz besonders zweckmässiger Construction, in gesunder Gegend gelegen, gewähren sie vermöge ihrer Bauart und Lage die Möglichkeit einer ausgiebigen Ventilation, sind sie mit einem hinlänglichen Hofraum und mit Gartenanlagen versehen, so braucht man kein Bedenken zu tragen, sie nach vorgängiger sorgfältiger Reinigung und gehöriger Auslüftung sämmtlicher Räume in temporäre Kriegslazarethe zu verwandeln. So wurden während des schleswig'schen Krieges sehr gute Resultate bei der Wundbehandlung in dem äusserst günstig gelegenen und sehr gut ventilirten Theatersaal in Kolding erzielt. Auch alte, schlecht eingerichtete Civilkrankenhäuser und Militärlazarethe sollte man mit Blessirten nicht belegen, selbst wenn sie bisher frei von Infectionskrankheiten waren. In Berlin wurde das alte, ganz zwischen hohen Gebäuden eingemauerte, an einem stinkenden Graben liegende, mit schlechten Abtritten versehene, dürftig ventilirte Lazareth des Franz-Regimentes plötzlich mit 120 Blessirten dicht belegt. Kaum waren die Wunden wenige Tage darin behandelt, so bekamen sie ein schlaffes, unreines Aussehen, Rosen und Phlegmonen traten auf — kurz, wir mussten schnell zur Evacuirung des ganzen Lazarethes schreiten. Findet man aber in einem Orte ein nach den Regeln der Hygieine erbautes und gut verwaltetes Civil- oder Militär-Lazareth, so gebührt demselben vor allen anderen Gebäuden der Vorzug. Auch Kirchen sollte man nicht zu Lazarethzwecken verwenden, da die Luft in ihnen feuchtkalt, unrein und moderig ist, ihre Fenster nicht zu öffnen und die Fussböden von Stein sind. In Gross-Rinderfeld und Laufach waren während des süddeutschen Krieges die Kirchen zu Spitälern eingerichtet und schon am dritten Tage zeigte sich die Pyämie unter den Blessirten. —

Am gerathensten ist es, man sucht sich, wo es angeht, viele gut gelegene und zweckmässig erbaute Privathäuser aus und richtet dieselben zu vielen kleinen Lazarethen ein. Dies brauchen nicht feine Gebäude zu sein, wenn sie nur sonst gute hygieinische Verhältnisse darbieten. Auch Wirthschaftsgebäude, wie luftige Scheunen kann man dazu benutzen; sie haben im böhmischen Kriege öfters die besten Resultate in der Wundbehandlung ergeben. Durch eine grössere Zahl kleinerer Lazarethe wird dem Arzte zwar weit mehr Arbeit gemacht, wenn aber die Krankenzerstreuung gehörig geübt wird und nur die Schwerverletzten in den Kriegsspitälern verbleiben, so wird dieselbe bei Lust und Liebe zur Sache und guter Eintheilung auch zu leisten sein. Kann man einen Häusercomplex finden, welcher $^1/_2$—1 Stunde vor der Stadt an guten Wegen oder an Eisenbahnen liegt, oder direct ganze, reinliche Dörfer dazu benutzen, so wird man

sich viel günstigere Bedingungen für die Wundbehandlung schaffen, als durch grosse und schöne Spitäler in der Stadt. Legouest berechnet die Sterblichkeit in den Militärspitälern ausserhalb Paris auf 2,1%, in den Spitälern in Paris auf 4,4—4,8% bei sonst nahezu gleichen Verhältnissen. Auch Miss Nightingale sagt: »dass nach aller Analogie, die Dauer der Krankheitsfälle, die Chancen gegen vollständige Genesung und die Mortalität in Stadtspitälern grösser sein müssten, als in Landspitälern.« Im schleswig'schen Kriege wurde diese, dem Pavillon-System sich annähernde Einrichtung der Kriegslazarethe in vielen zerstreut liegenden Bauernhäusern auf dem Sundewitt besonders von Lücke geübt und zwar mit ganz besonders günstigem Erfolge.

b. Einrichtung dieser Gebäude zu Lazarethen.

§. 227. Die Einrichtung dieser Gebäude muss vorläufig den augenblicklichen Bedürfnissen und Aufgaben des Spitals entsprechen, bis es später mit grösserem Comfort versehen werden kann. Die gleich hinter der Schlachtlinie etablirten Lazarethe sind hauptsächlich Krankensammelplätze, oder Transportanstalten. Ein Theil der Blessirten geht sofort durch dieselben weiter (die Leichtverletzten), ein anderer ruht sich darin nur zum weiteren Transporte und wird daselbst gestärkt und erquickt, der kleinere Theil aber muss in denselben verbleiben, bis er transportfähig gemacht oder geworden ist, ein vierter endlich erwartet in denselben den Tod. Desshalb braucht nur die kleinere Zahl derartiger Lazarethe besser ausgerüstet zu sein; für die durchziehenden Blessirten genügt ein grosses Strohlager in Kirchen, Schulen, Tanzböden, Scheunen etc. und zur Bedeckung die Soldatenmäntel oder gute wollene Decken. Letztere bringen allerdings den grossen Uebelstand mit sich, dass sich Ungeziefer in ihnen sammelt. Das Stroh, welches zu diesem Zwecke verwendet wird, muss auch häufig erneuert, oder bei grossem Mangel an Stroh wiederholt gewechselt, gelockert und gereinigt werden. Die Decken werden am Besten wöchentlich einmal in einem Backofen einer hohen Temperatur ausgesetzt, um das in ihnen befindliche Ungeziefer zu tödten. Die schwerer Verletzten dagegen werden in den besten Lokalitäten untergebracht und vorläufig auf gut gestopfte Strohsäcke, der Verletzung angemessen, gelagert, bis sie weiter transportirt werden können, oder gestorben sind. —

Die Kriegs-Lazarethe, welche in grösserer Entfernung von dem Schlachtfelde liegen (4—8 Meilen), müssen besser und bequemer eingerichtet werden. Zuvörderst sind Bettstellen in denselben zur Bequemlichkeit der Aerzte und Patienten unentbehrlich. Man schlägt dieselben am Besten aus trockenen Brettern, die man sich ja überall bald verschaffen kann, so zusammen, dass sie fest und sicher genug für einen kräftigen Mann sind. Tafel XV. Figur 61 stellt ein solches Bett dar: und zwar a) die Seiten desselben (aus je einem 8zölligen Brett von 5′ 9″ — 6½′ Länge gebildet) b) das Kopfende, (aus je zwei 8zölligen Quer-Brettern und zwei schmalen 2½′ hohen Brettern als Füssen gebildet), und c) das Fussende (aus einem Quer-Brett und zwei 2½′ hohen schmalen Brettern als Füssen gebildet). Die Breite des Bettes, dessen Boden aus Brettern gebildet wird, muss wenigstens 3—4′ betragen. Der Bettboden muss 1¼—2′ über dem Erdboden liegen, weil durch eine entsprechende Höhe der Lagerstellen alle Verrichtungen der Aerzte und Pfleger im hohen Grade erleichtert werden. Die in der Zeichnung angegebenen Maasse bilden das Minimum des Erforderlichen. Ein niedriges Fussbrett ist für die Manipulationen bei Verbänden besonders bequem. Complicirtere Einrichtungen, wie man

sie wohl geschaffen hat z. B. ein herunterzuschlagendes Fussbrett etc. sind nicht erforderlich. Gut ist es aber, wenn zur rechten Hand des Patienten am Kopftheile des Bettes noch ein Brett angenagelt wird, auf welchem Patient seine Arznei und Mundvorräthe verwahren kann. Von andern Seiten hat man Holzböcke an Statt der oben beschriebenen Bettfüsse verwendet. Dadurch wird aber das Bettstell nur theurer. Fig. 103. zeigt ein solches Bett in der Volkmann'schen Baracke. Ehe man das Bett belegt, muss es auf seine Festigkeit und Trockenheit geprüft werden. Der Kranke liegt auf einem gut gepolsterten Strohsacke und einem, mit Stroh gefüllten Kopfkissen. Das Lager auf Stroh kann dem Patienten durch Unterlegen von Decken, leinenen Tüchern, Kränzen etc. ebenso weich und bequem gemacht werden, wie eine Matratze und verdient vor Letzterer in hygieinischer Beziehung weitaus den Vorzug. Da die Matratzen ein theueres und schwer zu ersetzendes Material sind, so werden dieselben von der Verwaltung sehr geschont und stets wieder anderen Patienten untergelegt, wenn auch hospitalbrandige, pyämische oder typhöse Patienten vorher darauf gelegen hatten. Es bedarf wohl kaum der weiteren Auseinandersetzung, dass dadurch den Infectionen Thor und Thüren eröffnet werden.

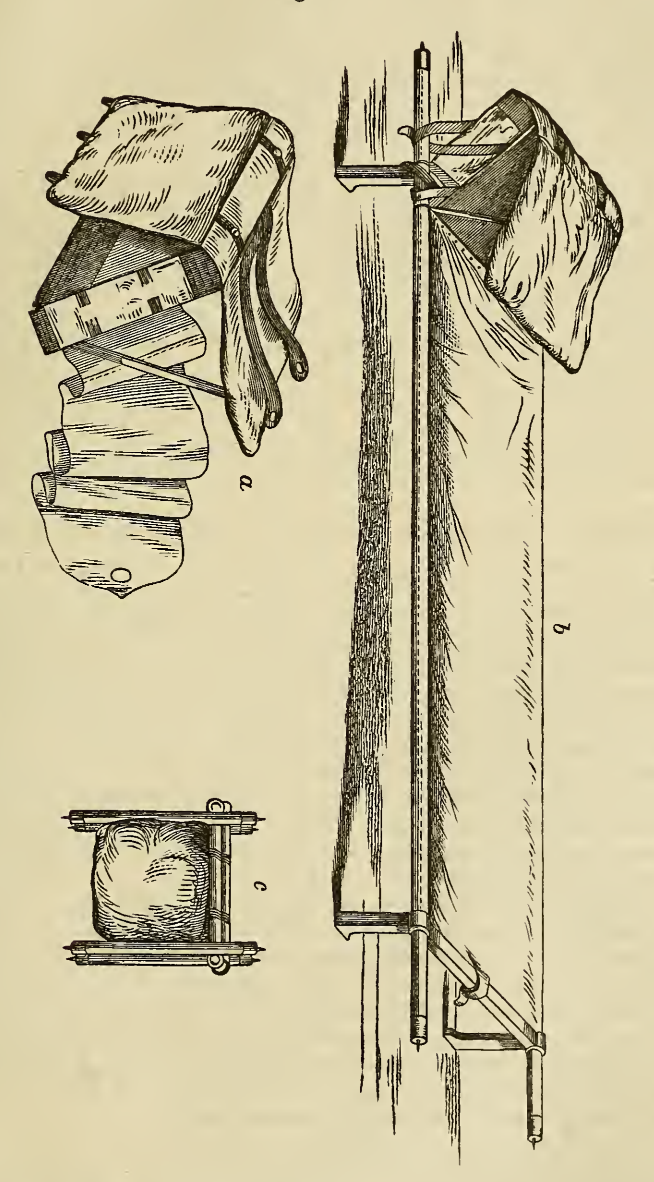
Man hat zwar auch gegen das Stroh Bedenken erhoben und Neudoerfer, der sich doch sonst eines sehr sorglosen Herzens erfreut, erblickt in demselben sogar einen grossen Uebelstand, der beseitigt zu werden verdient. Dasselbe sei nämlich für Spitalseinrichtungen ziemlich kostspielig, entspreche dem Zwecke nicht ganz, biete Veranlassung zu Unterschleifen und sei im Felde nicht immer zu beschaffen. Ausserdem faule das Stroh sehr leicht, und bilde einen staubigen Detritus, der der Gesundheit sehr nachtheilig sei. Endlich sei das Stroh ein ganz geeigneter Träger und Ueberträger von Infectionsstoffen und biete auch keine elastische Unterlage dar. Desshalb hat man gerathen, sich, wie in den Privathäusern, auch in den Kriegsspitälern, vom Stroh ganz unabhängig zu machen. Wir wollen gern zugeben, dass das Stroh manche der besagten Uebelstände hat, dieselben sind aber durch einen häufigen Wechsel desselben meist zu beseitigen. Dass dasselbe oft schwer in ausreichender Menge zu beschaffen ist, muss auch zugegeben werden, doch steht es auch fest, dass es kein Ersatzmittel dafür giebt, welches so allgemein verbreitet und relativ leicht zu beziehen ist, als eben das Stroh.

Die Franzosen haben für ihre Spitäler Feldbetten bei sich, welche aus einem Holzkreuze bestehen, welches entfaltet, mit einer Segeltuchdecke überspannt, und leicht wieder verpackt werden kann. Dasselbe ist von Joubert erfunden, wiegt nur 18 Pfund und dient zugleich als Zelt. Die Zeltstöcke werden in die Seiten der Leinwand geschoben, die Querstangen und der Tornister an dieselben durch Riemen befestigt. Der Tornister selbst dient als Kissen, während die Leinwand, welche innerhalb des Tornisters aufgerollt ist, auseinander gezogen das Bett bildet, das auf die Stöcke, die zusammengeschroben werden, gespannt wird. (Vide F. 96). Neudörfer hat dieselben in Mexico sehr bewährt gefunden.

Hamilton hat im nordamerikanischen Kriege ein ähnliches Feldbett angewendet (Tafel XV. Fig. 60 nach Neudörfer). Es ist ein gewöhnlicher, leicht herzustellender Holzrahmen, der mit Segeltuch überspannt ist und auf zwei Holzböcken ruht. Dies Lager mag wohl für die heissen Climate, in welchen die Franzosen und Nordamerikaner Krieg führten, sehr angenehm und bequem sein, für unser Clima ist es aber durchaus zu kühl. Neudörfer schlägt daher vor, dasselbe noch mit wollenen Decken zu belegen. Dadurch wird es aber viel theurer, als ein häufig gewechseltes

Strohlager und bringt ausserdem noch die grossen Nachtheile der Unsauberkeit, welche wir an den Matratzen hervorgehoben haben, mit sich. Ausserdem ist es auch noch zu bezweifeln, dass trotz dieser Zurichtung dies Lager so bequem, weich und warm, wie ein gutes Strohlager ist. Es

Fig. 96.



a. Tornister mit entrollter Leinwand.
b. Aufgeschlagenes Feldbett.
c. Zusammengerollter Tornister zum Tragen für einen Mann.

wird daher wohl vorläufig in unserem Clima bei Letzterem verbleiben müssen.

Eiserne Bettstellen sind zu kostspielig, und zu schwer transportabel für die Feldlazarethe. Im letzten Feldzuge wurden zusammenlegbare eiserne Bettstellen vielfach und mit gutem Erfolge gebraucht. Dieselben sind wie gewöhnliche Bettstellen construirt, haben nicht nur in der Mitte ihrer Länge Gelenke, sondern auch alle 6 Füsse derselben (zwei in der Gegend der Gelenke) können eingeschlagen und dadurch die Verpackung bedeutend erleichtert werden. Die von Senftleben beschriebenen eisernen Feldbetten mit elastischem Drahtboden eignen sich nicht zum weiteren Transporte. Die Bayern benutzen Tragbahren zu Betten; dieselben sind etwas breiter, die Füsse höher, das Holzwerk solider, als bei den gewöhnlichen Krankentragen.

Auf die sonstige Einrichtung der Lazarethe mit Wäsche und Verbandzeug, auf die Handhabung der Reinlichkeit und Lüftung, auf die ärztliche und diätetische Pflege und Abwartung der Kranken kommen wir, um Wiederholungen zu vermeiden, bald im Zusammenhange zurück. Einen Cardinalpunkt müssen wir hier aber besonders hervorheben. Man darf kein Gebäude, welches früher zu beliebigen andern Zwecken diente, mit den Blessirten eher definitiv belegen, ehe nicht alle Räume sorgfältig gereinigt, gründlich gelüftet, die Aborte und Senkgruben desinficirt, die Wände abgefegt oder von Neuem geweisst und die Fussböden gründlich gescheuert sind. Muss man bei der überströmenden Fülle von Blessirten von dieser unerlässlichen Maassregel vorläufig Abstand nehmen, so darf man doch nicht unterlassen, sie, sobald als es irgend angeht, nachzuholen.

2. Die Kriegsspitäler in neu zu errichtenden Gebäuden.

a. Die Behandlung der Blessirten in freier Luft.

§ 228. Die Noth, die beste Lehrmeisterin, hat die Kriegschirurgen zu der Maassregel getrieben, die Blessirten in freier Luft zu behandeln. Anfänglich that man es nur mit Zagen und bei der äussersten Ueberfüllung mit Blessirten, als man aber später die glänzenden Erfolge bei dieser Behandlung sah, so wurde dieselbe bald zum System erhoben und mehr und mehr vervollkommnet. Im Sommer setzt man die Kranken einfach heraus in einen schattigen Garten oder in geschützte Hofräume. In Schleswig wurde diese Maassregel von uns fleissig und stets mit dem besten Erfolge ausgeführt. Die frische Luft und milde Sonnenwärme übten dabei immer einen sehr günstigen Einfluss auf die Heilung der Wunden aus, die Stimmung der Kranken hob sich im frischen Grün und in der linden Luft, ihr Appetit wurde besser, die Ernährung nahm zu. Leider ist dies heilsame Verfahren zu sehr von der Witterung abhängig, man kann bei Regenwetter und Sturm mit den Kranken ohne Schutzmittel nicht heraus, auch ist das Heraus- und Hereintragen, besonders, wenn Treppen zu überwinden sind, äusserst beschwerlich und für Schussfracturen auch gefährlich. Man hat daher auf wirksame Mittel gesonnen, um den Kranken diese grosse Wohlthat andauernd und unabhängig von dem Witterungswechsel, so lange es einigermassen warmes Wetter ist, zu Theil werden lassen zu können. Dieser Zweck wird auf's Beste erreicht:

α. Durch das Aufschlagen von Zelten.

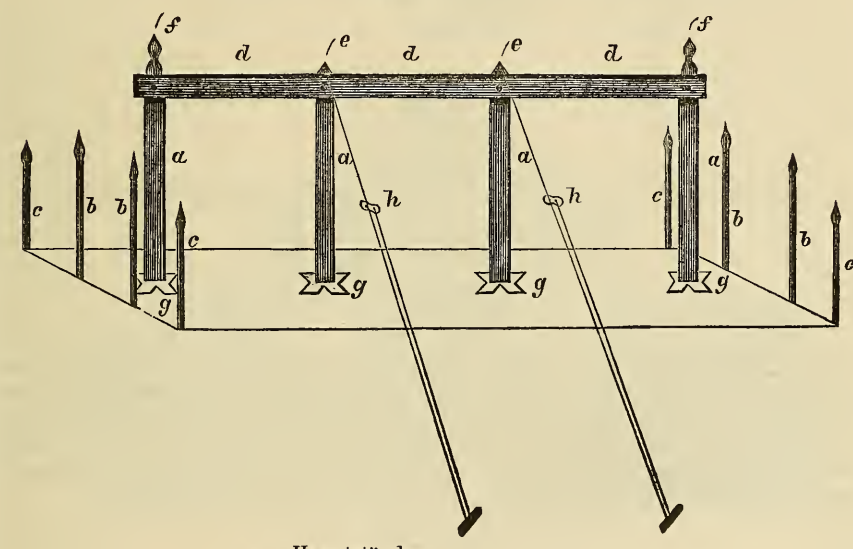
Schon Bell und Hennen bedienten sich ihrer im spanischen Feldzuge (1812) zur Wundbehandlung bei den verletzten Engländern. Brugmans wandte sie 1815 mit bestem Erfolge zur Behandlung von hospital-

brandigen und pyämischen Blessirten an. Zu ihrer allgemeinen Verbreitung haben aber doch erst die reichen und äusserst günstigen Erfahrungen von Kraus in Ungarn geführt. Seitdem haben sie in der Krim, in Schleswig-Holstein, in Nordamerika und im vorjährigen Kriege die ausgedehnteste Anwendung gefunden und alle Kriegschirurgen sind ihres Lobes voll. Die Zeltdecke schützt die Kranken vor Regen und Wind, die Patienten gewöhnen sich bald an die kälteren Nächte, in denen sie durch Vermehrung der Decken leicht zu schützen sind, so dass selbst schwache und verwöhnte Patienten den Aufenthalt im Zelte sehr gut vertragen. Zwar bleibt die Pyämie auch während der Zeltbehandlung nicht aus, wie Ochwadt behauptet, auch ist dieselbe kein Heilmittel gegen die ausgebrochene Pyämie, wie man wohl gehofft hat, das steht aber fest, dass die Pyämie während der Zeltbehandlung bei den Blessirten noch am seltensten auftritt und am gelindesten verläuft. Die anderen Infectionskrankheiten dagegen entwickeln sich äusserst selten im Zelte, nehmen darin einen sehr günstigen und schnellen Verlauf und verlieren ihre Contagiosität. Wanderrosen und Phlegmonen verlaufen gelinder und kommen während der Zeltbehandlung seltener zur Beobachtung. Man spürt überhaupt in diesen luftigen Räumen niemals so stark den ekelhaften Geruch schlechter Wunden, welcher in den Kriegsspitälern jede ungewohnte Nase frappirt. Die Wunden bekommen darin meist rasch ein frisches Aussehen und der Heilungsprocess geht durchschnittlich rascher und ungestörter von Statten. Die Stimmung der Kranken bessert sich in den Zelten schnell, sie werden fröhlicher und hoffnungsreicher,, ihr Appetit und die Verdauung hebt sich, und das Wundfieber verläuft günstiger und milder. So bieten denn die Zelte unzweifelhaft das billigste und gesundeste Unterkunftsmittel für die Verwundeten, welches man auch überall etabliren und leicht vermehren kann, dar. — Sie haben aber auch ihre Schattenseiten. Schwache, zu Lungenkrankheiten geneigte Patienten erkälten sich leicht, besonders bei dem Verbande, wo der verletzte Theil entblösst werden muss. Lungenentzündungen, Lungenkatarrhe kommen daher unter diesen Umständen und beim Mangel der nöthigen Vorsicht bei der Zeltbehandlung nicht selten vor. In Cholerazeiten haben wir in kühlen Nächten sämmtliche Zeltbewohner an gefährlichen Durchfällen erkranken sehen. An heissen Tagen steigt die Temperatur unter den Zelten, welche keinen dichten Schutz von Bäumen haben so beträchtlich, dass der Aufenthalt für die Kranken sehr beschwerlich, die Schusswunden zu Zersetzungen geneigt und die Visite für den Arzt sehr ermüdend und lästig wird. Es müssen daher die Zelte, wenn sie ihre Aufgabe erfüllen sollen auf erhöhten, mit Bäumen bewachsenen Orten, am zweckmässigsten am seitlichen Abhange von Bergen stehen, wo sie vor Nordwinden etwas geschützt sind. Bei heissem Wetter bespritzt man dieselben mit Wasser. Niemals dürfen dieselben in engen Thälern oder in Gärten, welche zwischen hohen Häusern eng eingeschlossen liegen, aufgeschlagen werden. Dass die Zelte möglichst ausserhalb der Wohngebäude stehen müssen, beweist folgende von K. Fischer berichtete Thatsache: In Königinhof, wo zwei Zelte in einem, von Häusern umschlossenen Gartenraum aufgestellt waren, von denen das eine nur 10′ von einem Schlachthause entfernt lag, wurde in Letzterem die Pyämie heimisch, während das andere, entfernter liegende, davon verschont blieb. — Der Erdboden, auf dem das Zelt steht, muss fest und trocken, am Besten Sand, Kies oder Lehm sein, in der Nähe desselben dürfen sich keine Sümpfe und keine Anlagen finden, welche übelriechende oder gefährliche Ausdünstungen verbreiten. Sehr zweckmässig ist es, wenn das Hospitalgebäude, zu dem die Zelte gehören, in der Nähe ist, weil dadurch die Bedienung und Abwartung der Kranken sehr

erleichtert wird. Ein fliessendes Wasser in der Nachbarschaft der Zelte gewährt viele Vortheile, man kann besonders die Auswurfsstoffe darin am wirksamsten und unschädlichsten entfernen. Die einzelnen Zelte selbst müssen in gehörigen Abständen von einander aufgeschlagen, — (Baudens verlangt einen Abstand von 15 Mètres, — das ist aber das Minimum des Erforderlichen) — und so aufgestellt sein, dass die Luftströmungen zwischen ihnen ungehindert passiren können, ohne die Krankenatmosphäre von einem Zelte in das andere zu wehen. Am Besten ordnet man dieselben wie Radien zu einem Halbkreise (Tafel XIV. Fig. 57 c) oder minder zweckmässig zu einem Kreise (Tafel XIV. Fig. 57 b) oder zu einem spitzen Winkel (Tafel XIV. Fig. 47 a), oder man giebt ihnen eine schachbrettartige Aufstellung. Ist man in die Nothwendigkeit versetzt, die Zeltstation längere Zeit, Wochen und Monate lang, in Thätigkeit zu erhalten, so darf man nicht versäumen in geeigneten Zwischenräumen, etwa alle 4 Wochen die Zelte umzustellen, da sich der Erdboden rasch mit organischen Substanzen imbibirt, deren Zersetzung gefährliche Infectionsheerde bilden kann. Der Fussboden des Zeltes wird mit einer, etwa einen halben Fuss hohen Schicht von trockenem Kies beschüttet; ist derselbe lehmig, so empfiehlt es sich zuvor Holzkohlen oder Kohlenschlacken aufzuschütten und darüber erst die Kieslage auszubreiten. Auch diese Bodenbedeckung bedarf von Zeit zu Zeit, etwa alle 3—4 Wochen der Erneuerung. Es ist nicht rathsam, den Boden mit Brettern oder Matten zu bedecken, weil sich darin der Staub festsetzt, die verschütteten Flüssigkeiten darin imbibiren und die Reinhaltung des Zeltes dadurch sehr erschwert wird. Auf die Aufrechthaltung der grössten Sauberkeit im Zelte muss überhaupt die peinlichste Sorgfalt verwendet und aller Unrath, die abgenommenen Verbände, die Stühle der Kranken, das Bade- und Wundspülwasser sofort aus denselben entfernt werden. Wird der Fussboden durch verschüttete Dinge der Art verunreinigt, so muss die betreffende Partie sogleich ausgestochen und mit reinem Kies zugeschüttet werden. Um die Zelte herum muss eine mindestens zwei Fuss tiefe, wo möglich gepflasterte Rinne laufen zur Aufnahme des Regenwassers und Fortleitung desselben nach einem, mit dem nöthigen Gefälle versehenen Abzugsgraben. Unterlässt man die Pflasterung der Rinne, so kann bei anhaltendem Regen die aufgeworfene Erde leicht weg- und in die Rinne hineingespült werden, durch deren Verstopfung der Abfluss des Wassers gehindert und sein Eindringen in die Zelte veranlasst würde. Die erwähnte Tiefe der Rinne ist unumgänglich nöthig, damit dieselbe auch im Stande ist, bei plötzlichen, starken Regengüssen auch die vermehrte Wassermenge aufzunehmen und schnell fortzuführen. Das Dach des Zeltes muss soweit über die Seitenwände fortragen, dass das Regenwasser von ihm direct in die Rinne abfliessen kann, ohne erst mit den Seitenwandungen in Berührung zu treten. Will man den Boden des Zeltes gegen das Eindringen von Wasser, welches von den seitlichen Wandungen abläuft, schützen, so empfiehlt es sich, an dem Boden der Zeltwände und zwar an der Innenseite etwa einen Fuss lange Strohfaschinen anzubringen. Endlich müssen in gehöriger Entfernung von der Zeltstation (etwa 250—300 Schritt ab) und unter Berücksichtigung der herrschenden Winde Gruben zur Aufnahme der Auswurfsstoffe angelegt werden. In diesen Gruben stehen gut verpichte und verschlossene Tonnen, welche leicht gewechselt und täglich gereinigt werden können. Zweckmässig ist es auch, die Gruben zu pflastern, damit beim unvermeidlichen Ueberschütten der Erdboden nicht durchtränkt wird. Alle Auswurfsstoffe müssen sorgfältig mit einer desinficirenden Lösung behandelt werden, welche in den Tonnen fortwährend erneuert wird.

§. 229. Das Krankenzelt, welches seit einigen Jahren in der preussischen Armee Verwendung gefunden hat, ist im Allgemeinen als recht zweckmässig bewährt gefunden, (Tafel XIV. Fig. 56 a). Dasselbe nimmt eine rechtwinklige Grundfläche von 62′ Länge und 24′ Breite ein (1448 □′). Diese Grundfläche ist in 3 Theile getheilt, einen grossen mittleren Raum von 52′ Länge und 24′ Breite (1248 □′) zur Aufnahme der Kranken und in zwei Vorräume, an jedem Giebel je einer von 5′ Länge und 24′ Breite (120 □′), welche zur Aufnahme des Wartpersonals und zur Aufbewahrung der nothwendigsten Utensilien dienen. (Tafel XIV. Fig. 56 b). Auf der langen Mittel-Linie dieser Grundfläche stehen vier 16′ hohe Ständer, je 17′ von einander entfernt, welche einen, aus drei Theilen zusammengeplatteten, $52\frac{1}{2}$′ langen Balken, der über die äussersten Punkte circa 4″ übersteht, zu tragen bestimmt sind. Von diesen Ständern $5\frac{1}{2}$′ entfernt stehen auf jeder Giebel-Linie zwei bis 10′ hohe Thürstangen und zwar in einem Abstande von je 6′ von der Mitte dieser Linie. (Siehe Fig. 97).

Fig. 97.

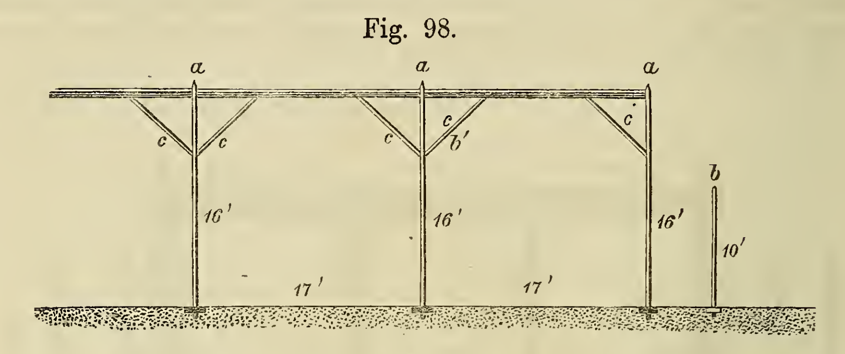


a. Hauptständer.
b. Thürständer.
c. Seitenpfähle.
d. Querbalken.
e. Dorn der Hauptständer.
f. Puppe „ „
g. Kreuz „ „
h. Knebel der Sturmleinen.

Ueber Balken und Thürstangen liegt das Doppeldach mit, an jeder Seite 8 Ellen breiter Dachfläche und bildet, an jedem Giebelende abgekappt, einen Walm. Die Giebel sind durch die einfachen Giebelwände geschlossen, welche sich zu 12′ weiten Eingängen öffnen und durch Gurtstrippen geöffnet erhalten werden können. Die langen Seiten des Zeltes schliessen 4′ hohe, an den Dachkanten eingehakte Fusswände. Von den Dachkanten herab fällt ein Fallblatt. Der Lagerraum für die Kranken wird von den beiden Vorräumen durch je einen, von dem äussersten Ständer aus der Dachspitze herunterhängenden, zweitheiligen Vorhang abge-

grenzt. Das ganze Zelt wird durch Sturm-, Knie- und Strippleinen gehalten (siehe Tafel XIV. Fig. 56 a). Im Krankenlagerraum können an jeder Fusswand 10—11 Betten, die Kopfenden 2′ von der Wand ab, aufgestellt werden, so dass in der Mitte auf jeder Seite der Ständer ein Gangraum von 4′ Breite frei bleibt. Das Zelt kann also 20—22 Kranke mit Bequemlichkeit fassen; es darf aber, wenn es angeht, nur mit 12—14 Betten (Taf. XIV. Fig. 56 b) belegt werden. Die Aufstellung des Zeltes erfordert den Flächenraum eines Rechteckes von mindestens 80′ Länge und 40′ Breite. Um dem Zelte auch gegen starke Stürme den nöthigen Widerstand zu geben, empfiehlt es sich: 1) 6′ lange, aus zweizölligen Bohlen geschnittene Kopfbänder zwischen Ständer und Balken anzulegen und so den fehlenden Dreiecksverband in der Längsrichtung herzustellen. (Siehe Fig. 98).

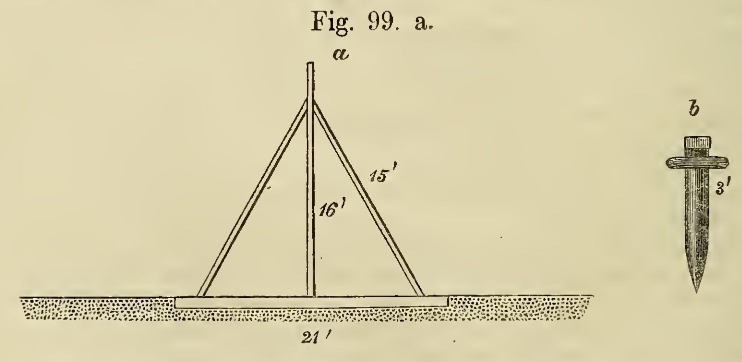
Fig. 98.



Längsverband der Ständer mit dem Balken.
a. Endständer.
b. Thürständer.
c. Kopfbänder.

2) die Endständer Statt auf die kleinen Ständerkreuze auf eine 21′ lange, 6′ 3″ starke Schwelle zu setzen und nach erfolgter Aufstellung des Zeltes zwischen diesen Schwellen und dem Ständer auf jeder Seite eine 15′ lange, 3—4 zöllige Strebe anzuschrauben, so dass dem Gerüste des Zeltes auch der Quere nach (gegen Seitenschub) eine sehr bedeutende Standhaftigkeit verliehen wird. (Siehe Fig. 99).

Fig. 99. a.



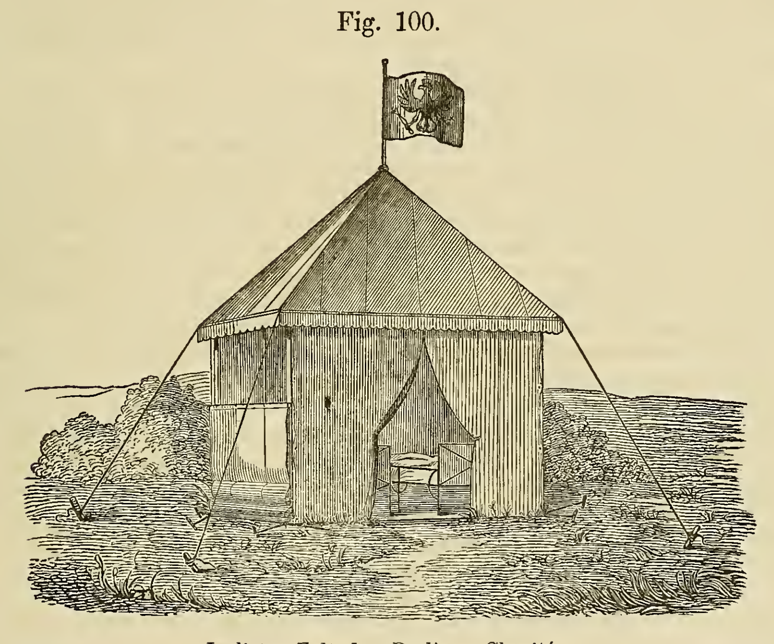
Querverband der Endständer mit der Schwelle.

Diese Zelte sind indessen doch noch zu gross, sie enthalten zu viel Kranke und bieten den Stürmen eine zu grosse Fläche dar. Daher ist es besser, man

legt dieselben gleich nur zu 14 Betten an und zwar 37′ lang, 19′ breit, 13′ hoch (Kniehöhe = 4′ Dachhöhe = 9′), den Krankenraum 28′ lang, jeden Vorraum $4^1/_2$′ lang. Der mittlere Gang zwischen den beiden Bettreihen muss 5—6′ breit bleiben. Das Dach besteht aus Ober- und Unter-Dach, an beiden Giebelwänden abgekappt, die Kniewände mit Haken und Oesen am Unterdach befestigt. Für sämmtliche Sturmleinen sind Pfähle von $2^1/_2$—3′ Länge erforderlich, welche am oberen Ende mit einem eisernen Ringe beschlagen sind und darunter ein kurzes Querholz tragen. (Siehe Fig. 99. b.)

Neben diesen grösseren Zelten müssen einige kleinere stehen, welche zur Isolirung von Hospitalbrandigen oder Pyämischen bestimmt sind. Ihre Construction ist im Allgemeinen dieselbe, sie dürfen aber nicht über zwei Betten enthalten. (Siehe Fig. 100)

Fig. 100.



Isolirtes Zelt der Berliner Charité.

§. 230. Wir brauchen wohl kaum zu erwähnen, dass ein nothwendiges Requisit der Zelte Bettstellen sind, da die Kranken nicht auf blosser Erde liegen können.

Man hat vorgeschlagen, den Fussboden der Zelte zu dielen. Dies Verfahren ist indessen zu verwerfen, weil dadurch die Zelte weit theurer und schwerer beweglich, der Fussboden durch die schlecht schliessenden Bretter mit den verschütteten Auswurfsstoffen durchtränkt und endlich bei dem unvermeidlichen Hin- und Hergehen im Zelte leicht Schwankungen des Bettes erzeugt werden, welche die Kranken sehr belästigen und die gebrochenen Glieder gefährden. Den Fussboden aus festgestampftem Lehm anzulegen, ist auch nicht gerathen. Die oberste Schicht desselben zerfällt durch das beständige Darauf herumtreten zu einem feinen Pulver, das, wenn man es durch Ausfegen entfernen will, sehr stäubt. Dem groben Kies gebührt daher in dieser Beziehung weitaus der Vorzug. In

Nordamerika hat man den Fussboden der Zelte mit Kautschukdecken belegt, um denselben vor Verunreinigung zu bewahren. Diese Maassregel ist zwar sehr zweckmässig und wirksam, aber sehr theuer.

Die Decke des Zeltes muss aus einem starken Segeltuch bestehen und scharf gespannt sein, damit nicht beim Regenwetter Beutel in derselben entstehen, durch welche das Wasser leicht in das Zelt dringt. Desshalb ist es auch erforderlich, dass Baumzweige nicht bis auf das Zeltdach hangen, weil dieselben bei starkem Winde fortwährend ein unangenehmes, schabendes Geräusch über demselben machen oder, durch Regentropfen erschwert, auf das Dach sinken und zu Senkungen der Leinwand führen, wodurch das Wasser in das Zelt dringt. Man hat auch wasserdichte Stoffe zur Bedeckung der Zelte angewandt, z. B. gefirnisste oder getheerte Leinwand. Dieselben schützen aber vor Regen nicht mehr, als ein gut gespanntes, dickes Segeltuch und behindern die Ventilation im Zelte nicht wenig. Ich habe wenigstens bei heisserem Wetter stets eine ganz unerträgliche Hitze unter einem solchen Zeltdache und die damit verbundenen Nachtheile für Kranke und Aerzte eintreten sehen.

Die Ventilation im Zelte muss sorgfältig überwacht werden. Man überzeugt sich leicht, wenn man Morgens in ein Zelt tritt, dass die Luft während der Nacht, wo alle Vorhänge geschlossen waren, sehr dick und übelriechend wird. In den preussischen Zelten befinden sich Ventilations-Oeffnungen in dem Dache neben dem eisernen Gerüst; doch haben sich dieselben nicht ausreichend gezeigt, besonders bei regnigtem Wetter, wenn die Leinwand abwechselnd trocknet und wieder feucht wird und der Zeltraum sich mit Wasserdampf füllt. Desshalb sollten in der Zeltwand noch klappenförmige Vorrichtungen angebracht werden, bei welchen der unter den Anpflockschnüren gelegene Theil derselben aufgehoben wird.

Mit besonderer Sorgfalt muss das Zelt befestigt werden, um es widerstandsfähig gegen heftigere Stürme zu machen. Im Lockstedter Lager wurden in den ersten Tagen, da die Soldaten noch wenig Uebung in der Aufstellung von Zelten hatten, durch einen heftigen Sturm, welcher von der Nordsee her über die öde Haide hinraste, viele Soldaten-Zelte und ein, zur Aufnahme von Kranken bestimmtes, aber noch nicht belegtes Zelt umgeworfen. Durch diesen Unfall belehrt, beobachtete man nun eine besondere Vorsicht beim Aufschlagen der Zelte und blieb selbst bei stark wehenden Winden vor Wiederholungen desselben gänzlich bewahrt.

Die Beleuchtung der Zelte muss so eingerichtet sein, dass weder Feuersgefahr noch Gestank dadurch entsteht. Da ein helles Licht die Kranken nur belästigt und für die Pflege und Abwartung derselben nicht nöthig ist, so genügt meist eine gut ziehende, sauber gehaltene, in der Mitte des Zeltraumes angebrachte Oellampe, die mit Schirm und Blenden versehen sein muss, um die Kranken nicht zu belästigen.

Tritt endlich bei längerem Bestehen eines solchen Zeltes doch der Fall ein, dass der Fussboden sich mit Auswurfsstoffen durchtränkt, so wird dasselbe an dieser Stelle abgebrochen und auf einem geeigneten, entfernten Punkte wieder aufgestellt. Der Sand, auf dem das Zelt stand, muss sorgfältig desinficirt und dann umgegraben werden. Zweckmässig ist es auch, die Leinwand, welche Decke und Seitenwände des Zeltes bildet, nicht zu lange zu benutzen, weil sie sich doch mit Fäulniss-Producten mit der Zeit imprägniren und dadurch zu einem Infectionsheerde werden könnte.

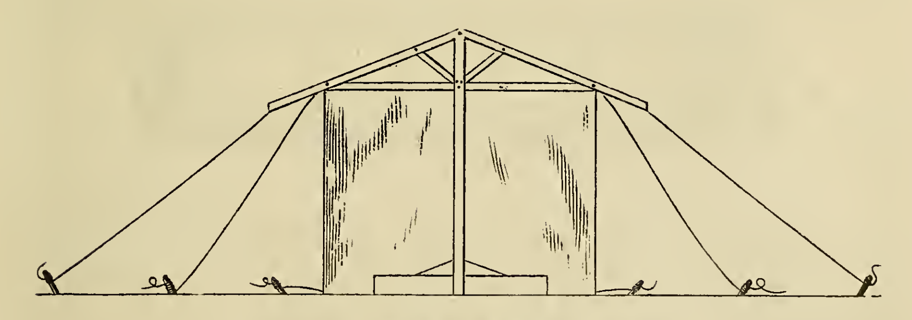
Eine besondere Berücksichtigung verdienen die auf dem Verdeck von Schiffen zu etablirenden Zeltspitäler, weil dieselben den Kranken ein gesundes Lager und, wenn es angeht, auch den besten Transport gewähren.

Die Stangen zum Aufspannen der Decke und der Seitenwände lassen sich bald anbringen. Da diese Schiffsambulancen so leicht beweglich sind, so kann man die Haltestelle derselben stets der Tageszeit und dem Wetter angemessen schnell verändern. Diese Schiffs-Zelt-Spitäler haben sich nach Kraus' Schilderung in Ungarn sehr bewährt.

β. Die Behandlung der Blessirten unter Holzschuppen und Flugdächern.

§. 231. In Sommerfeldzügen lässt sich den Verwundeten in der Nähe des Schlachtfeldes und mit Umgehung des weiteren Transportes schnell und wohlfeil dadurch ein erstes Unterkommen schaffen, dass man an windfreien, trockenen Orten nach allen Seiten hin offene Schuppen, also sog. Schutz- und Schirmdächer, errichtet. Man findet dieselben nicht selten schon vorräthig an verschiedenen Orten, wo dieselben zur Aufbewahrung von Feuerungs-Material, für Markthallen, Reitbahnen, zum Trocknen von Steinen bei Ziegeleien erbaut wurden. Reitbahnen sind im böhmischen und süddeutschen Kriege wiederholt und mit bestem Erfolge zu Lazarethen benutzt. Da diese Räumlichkeiten aber selten hoch und breit genug angelegt sind, so baut man die Flugdächer am besten schnell auf. Fehlt alles Material, so kann man dieselben aus Laub oder Stroh improvisiren. Vollkommener und weit empfehlenswerther sind aber die Formen, welche in der Mitte ein starkes Holzgerüst und ein leichtes Bretterdach, mit einem wasserdichten Ueberzuge versehen, haben. Die Seitenwände und Eingänge werden durch Leinwandvorhänge, welche mit den, zum Aufrollen derselben erforderlichen Vorrichtungen versehen sind, gebildet. Zur grösseren Festigkeit gegen den Sturm wird die Dachkante durch eingepflöckte Spannstricke gestützt werden müssen (siehe Fig. 101).

Fig. 101.



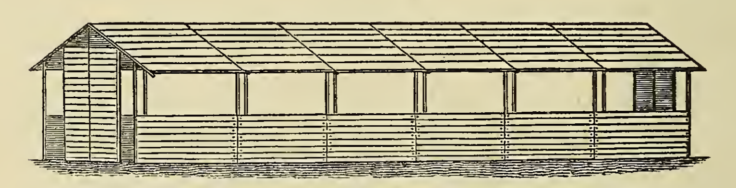
Durchschnitt eines einfachen Flugdaches.

Die übrige Einrichtung dieser Räume ist ganz die der Zelte. Wenn die Decke nicht durchbrochen gearbeitet wird (in Form eines nordamerikanischen Reiterdaches), so sind die Chancen für die Ventilation unter Flugdächern doch im Ganzen nicht so günstig, wie unter Zelten. Doch übertreffen sie in sanitätlicher Beziehung bei Weitem die geschlossenen Räume eines Hospitals und ebenso unzweifelhaft werden sie, falls man dieselben nach den von uns ausführlicher besprochenen Grundsätzen des Zeltbaues anlegt, ähnliche günstige Resultate ergeben, wie sie die Zelt-

behandlung bisher in erfreulicher Weise geliefert hat. Ein Vorzug der Flugdächer vor den Zelten ist ihre grössere Festigkeit und die erhöhte Schutzkraft, welche sie gegen die Witterungseinflüsse darbieten; ein Nachtheil dagegen, dass ihre Umsetzung mit grösserem Zeit- und Kostenaufwande verbunden ist, als bei den Zelten.

Einen sehr ausgedehnten Gebrauch hat man in Oestreich während des böhmischen Krieges von den Flugdächern bei der Behandlung der Blessirten gemacht. In dem ausgedehnten Garten der Central-Equitations-Schule, erzählt Kuby, standen vier Flugdächer, mit je 150 Mann belegt, parallel neben einander, je zwei durch einen gedeckten Gang mit einander verbunden. Das ganze Etablissement trug den Charakter des Provisorischen, aus Brettern und Sparren roh hergestellt, das Dach und die Seitenwände, so weit deren vorhanden waren, von dachziegelartig über einander liegenden Brettern, die Seiten bis auf Manneshöhe zugeschlagen, dann offen bis unter das Dach; der Boden nackte Erde, nicht mit Brettern oder dergleichen bedeckt; mitten durch, der Länge nach, ging eine Scheidewand bis auf Manneshöhe, oben offen, um überall dem Luftzutritt freien Spielraum zu lassen. Die beiden Bettenreihen standen mit den Kopfenden aneinander. Aussen um die Flugdächer herum ging ein Abzugsgraben. Jeder Kranke hatte zwei Decken, Klagen über Kälte waren selten. Bei grosser Hitze wurden die Dächer durch Spritzen mit Wasser begossen. Schlechte Luft wurde nie darin gefunden, die Kranken zeigten gesunde Gesichtsfarbe. Zu rauchen war nicht nur erlaubt, sondern sogar anempfohlen. Die Küche befand sich in einem Gebäude der Nachbarschaft. Die Aborte, ebenfalls sehr primitiv aus Brettern hergestellt, waren in der Nähe und wurden mit phenylsaurem Kalk, welcher wöchentlich als Pulver eingestreut wurde, vollkommen desinficirt. (Fig. 102 zeigt das Flugdach in der Längsansicht.)

Fig. 102.

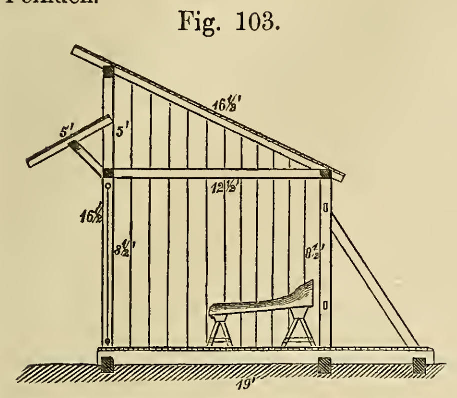


Sehr zweckmässig sind auch rohe Holzschuppen zur Unterbringung von Kranken. Günther hat wohl zuerst Versuche damit in dem bekannten Schuppen hinter der Leipziger Klinik angestellt. Dergleichen Holzschuppen standen nach K. Fischer's Bericht in dem geräumigen Hof der Prager Carls-Caserne. Von allen vier Seiten geschlossen, aus rohen Brettern construirt, mit gewöhnlichem Dache versehen, wurde die Ventilation in denselben durch zwei offene Thüren und durch Oeffnungen bewerkstelligt, welche circa 2′ in ihrer Höhe haltend, die ganze Fläche der beiden 60′ messenden Längsseiten einnahmen. Diese Baracken waren 20—25′ breit, 13′ hoch und beherbergten je 30 Schwerverwundete. Die Wunden heilten darin vortrefflich.

Malgaigne erzählt, dass im Jahre 1814—15, als die Hospital-Verwaltung in Paris nicht wusste, wo sie die Kranken und Verwundeten lassen sollte, drei unvollendete Schlachthäuser, ohne Thüren und Fenster, zu Hospitälern für 6000 Verwundete hergerichtet wurden. Während nun

in den Hospitälern von Paris 1 Kranker von 5, 8, 9 blessirten Franzosen und 1 Kranker von 7, 10, 13 blessirten Feinden starb, so starben in den Schlachthäusern nur 1 Kranker von 9, 10, 13 Franzosen und von 10—19 Feinden.

Fig. 103.



Quer-Durchschnitt des Holzschuppens von Volkmann.

Ganz geschlossene Räume sind aber zu diesem Zwecke nicht zu empfehlen, weil die Ventilation doch zu mangelhaft darin zu sein pflegt. Werden die Seitenwände aber recht luftig gearbeitet, indem man zwischen den Brettern immer fingerbreite Lücken lässt, so sind die Kranken wieder zu wenig gegen Witterungseinflüsse sicher gestellt. Desshalb hat Volkmann in Trautenau laubenartige Holzschuppen aufführen lassen, welche sich auf das Beste bewährt haben sollen. (Fig. 103.)

Dieselben waren vorn im unteren Zweidrittel offen. Zum Schutze bei Regen und Wind konnte auch dieser Theil durch Leinwand-Vorhänge geschlossen werden. Das obere Drittel war zwar mit Brettern bekleidet, dieselben konnten indessen, wie die Zeichnung zeigt, zur Lüftung hochgeschlagen werden. Das etwas überragende Dach fiel steil nach der hintern Wand hin ab. Der Fussboden war aus Brettern gebildet und etwas erhaben. Die Zeichnung ist leicht verständlich und sagt das Uebrige.

Es giebt in vielen Orten bedeckte Kegelbahnen, welche in dieser Form angelegt sind. Dieselben könnte man mit geringen Modificationen zu Lazarethzwecken benutzen, wenn sie gut gelegen und breit genug sind. Stromeyer hat in Heiligenkirchen mit bestem Erfolge von solchen Kegelbahnen Gebrauch gemacht.

γ. Die Behandlung der Blessirten unter Baracken-Zelten.

§. 232. Man versteht darunter stabile Zelte mit einem fest stehenden Holzgerüst. Sie unterscheiden sich von den laubenartigen Holzschuppen nur dadurch, dass sie von allen Seiten offen sind, also Zeltbau haben, von den Zelten dadurch, dass sie stabil sind. Man hat dieselben mit einem grossen Luxus und Comfort ausgestattet an Orten, wo man sie als definitive Sommereinrichtungen mit grösseren Krankenhäusern verbunden hat (Berliner Charité etc.). Für Kriegszwecke müssen dieselben aber so einfach wie möglich hergestellt werden, damit sie billig und leicht anzulegen sind. Ausserordentlich schön ist die von Stromeyer in Langensalza gebaute Zeltbaracke (Taf. XV. Fig. 59). Der Bau derselben ist aus der Zeichnung leicht verständlich. Das Dach steht etwas über und ist im First mit einem amerikanischen Reiterdache versehen. Dasselbe ist mit schwarzer Steinpappe gedeckt, welche bei grosser Sommerhitze weiss getüncht werden kann. An beiden Giebeln befinden sich breite Oeffnungen, welche durch ein darüber befindliches Wetterdach geschützt für die beständige Luftnerneuerung das Meiste leisten. Die Seiten- und Giebelwände sind durchweg mit Leinwand bekleidet, welche theils festgenagelt, theils aufzuschlagen ist (siehe Taf. XV. Fig. 59). Die Oeffnungen, welche die Fenster vertreten, hat Stromeyer an die Nordseite verlegt, obwohl

der Wunsch, die liebe Sonne hineinscheinen zu lassen, dafür hätte sprechen müssen, dieselben an der Südseite anzubringen. Von der kühleren Nordseite her dringt aber die Luft leichter in das Barackenzelt ein. Zur Anlegung zweckmässiger Fussböden liess Stromeyer die Erde fusstief ausgraben und durch Steinkohlenschlacken ersetzen, welche das Aufsteigen der Erdfeuchtigkeit verhindern und zugleich desinficirend wirken auf die, durch den Fussboden etwa dahin gelangenden Unreinigkeiten. Zwischen dieser Unterlage von Steinkohlenschlacken und dem Fussboden aus Brettern blieb ein freier Raum für den Zutritt der Luft. Zweckmässiger ist es aber, wenn man den Fussboden dielt, frei und etwas erhöht anlegt (Taf. XV. Fig. 58), weil selbst bei gut gefugten Dielen immer etwas von den verschütteten Flüssigkeiten durch und in die Erde dringt. Pflastert man nun den Erdboden unter solchen Barackenzelten oder belegt man ihn mit grobem Kies, so kann man denselben beständig wieder reinigen oder erneuern. Auch trägt der freie Durchzug der Luft viel zum schnellen Trocknen und Verdampfen der verschütteten Flüssigkeiten bei. Stromeyer fürchtet, dass dieser Fussboden nicht solide genug werde und leicht zu Schwankungen Veranlassung gebe, welche höchst gefährlich für die Schussfracturen werden können. Er wurde wegen zweier Fälle von Schussfracturen beider Unterschenkelknochen, welche früher einen sehr guten Verlauf genommen, aber seit ihrer Verlegung in Baracken-Zelte mit federnden Fussböden sich so verschlimmert hatten, dass sie amputirt werden mussten, consultirt; ein dritter Fall der Art besserte sich gleich nach Verlegung auf terra firma in einen Saal. Während Stromeyer bei einem Blessirten die, in der grossen Wunde freiliegenden Knochenfragmente betrachtete, bemerkte er, dass dieselben sich fortwährend in einer feinen, vibrirenden Bewegung befanden, auch wenn Niemand in der Zelt-Baracke sich von seinem Platze bewegte. Die der ganzen Boutique mitgetheilten Bewegungen mussten also sehr lange darin fortzittern. Wenn man indessen die Bretter des Fussbodens gehörig befestigt und möglichst viele kräftige Balken unter dieselben legt, so treten diese Schwankungen in keinem gefährlichen Grade ein, besonders wenn man den Raum zwischen den Betten mit Brettern in der Längsrichtung der Baracke, und den Raum, auf dem die Betten stehen, mit Brettern in der Querrichtung der Baracke dielt. Je höher man den Fussboden anlegt, desto leichter werden diese Schwankungen entstehen. Die Treppe, welche zu dem erhöhten Zelte führt, muss breit, fest und bequem sein. Die verschiedenen Arten, in welchen die Leinwand an den Seitenwänden gespannt und gehoben werden kann, sind auf Taf. XV. Fig. 58, dargestellt.

Diese Zeltbaracken haben viele Vorzüge vor den Zelten. Sie sind zwar nicht transportabel, sondern stabil, es muss also die Reinlichkeit in ihnen und in ihrer Umgebung ganz besonders streng gehandhabt werden, wenn sich nicht Infectionsheerde in und um die Zeltbaracken bilden sollen. Dagegen lässt sich die Ventilation darin durch Offenlassen des Giebels und Anlegung von amerikanischen Reiterdächern besser einrichten und beherrschen, als in Zelten, auch geben sie mehr Schutz und Sicherheit gegen Sturm und Regen und sind bei grosser Hitze leichter kühler zu halten. Für die übrige Construction dieser Gebäude und ihre Einrichtung gilt das bei den Zelten Gesagte.

b. Die Behandlung der Blessirten in geschlossenen, neu errichteten Gebäuden.

§. 233. Die eben von uns beschriebenen Einrichtungen für die Behandlung der Blessirten in freier Luft sind leider nur für die Sommer-

monate brauchbar. Die Nordamerikaner haben zwar auch bei Frostwetter von den Hospitalzelten Gebrauch gemacht und dieselben dann mit eisernen Oefen geheizt. Es ist aber diese Maassregel für uns ganz unverständlich, weil, wenn es sich dabei wirklich um offene Zelte handelte, sicher das Heizen überflüssig und wirkungslos bleiben musste. Auch Pirogoff berichtet, die Blessirten im Kaukasus nach einer Nacht, in welcher heftiges Schneegestöber geherrscht hatte, im Zelte sehr wohl angetroffen zu haben. In Ungarn sind die Verwundeten ohne Schaden bis zum 10. November bei 0° R. unter Zelten behandelt worden. Für die rauhe Jahreszeit verbieten aber doch unsere klimatischen Verhältnisse den Gebrauch der Zelte vollständig, man muss die Blessirten dann vielmehr in gut ventilirten, heizbaren Räumen behandeln. Es ist aber doch umständlich und kostspielig, für den Winter und Sommer verschiedene und besonders eingerichtete Hospitalgebäude zu haben. Man hat daher auf Hospitaleinrichtungen gesonnen, welche im Sommer alle Vortheile der Zelte, im Winter alle Bedingungen eines gut gelüfteten und leicht heizbaren Krankensaales gewähren. Diesen hohen Anforderungen entsprechen

α. Die zweckmässig eingerichteten Hospital-Baracken.

Die erste ausgedehnte Anwendung von Baracken zu Lazarethzwecken fand im Krimkriege statt. Die Engländer besassen vor Sebastopol ein Hauptfeldlazareth von 26 Baracken, jede zu 3671 Kubikfuss und auf 14 Kranke berechnet, es wurde also per Kopf nur ein Luftraum von 262½ Kubikfuss gewährt. Um den, aus diesem Mangel an Raum entspringenden Nachtheilen möglichst abzuhelfen, war durch zahlreiche Oeffnungen an den Seiten unter den Dachrinnen und durch zwei grosse Ventilatoren, welche oben am Dachgiebel die verbrauchte Luft ausströmen liessen, für möglichst ausgiebige Ventilation Sorge getragen. Aehnliche Baracken fanden sich in Balaclava und zwar 12 grosse, 60′ lange, 20′ breite mit 12 Fenstern und 11200 Kubikfuss Luftraum. Jede Baracke war zur Aufnahme von 30 Kranken bestimmt, so dass auf den Mann nur 373½ Kubikfuss Luftraum kam; ausserdem existirten dort 6 Baracken von gleicher Construction, aber um die Hälfte kleiner und auf 15 Kranke berechnet, und endlich 10 sog. Portsmouth-Baracken für je 14 Kranke und mit einem Luftraum von 306 Kubikfuss pro Kopf. Auch in diesen Baracken war für die grösstmöglichste Ventilation durch einen am First beinahe durch die ganze Dachlänge hindurchgehenden Ventilationsapparat gesorgt. Da der Krankenstand durchschnittlich nur die halbe Höhe des bei Anlegung der Baracken angenommenen erreichte, so erhöhte sich der Luftraum für jeden Kranken um das Doppelte der oben angeführten Sätze und betrug also 524⅖ resp. 612 und 747 Kubikfuss. Die Baracken waren alle gedielt und ihre Seitenwände aus einer doppelten Bretterlage gezimmert. Vor dem Krankenzimmer war ein kleines Kabinet abgeschlagen, so dass beim Oeffnen der Eingangsthüre Wind und Regen nicht in den Krankenraum eindringen konnten. — Von gleicher Einrichtung waren die sardinischen Baracken, welche in comfortabler Ausstattung und Sauberkeit mit den englischen wetteiferten. So wenig auch diese Baracken den Anforderungen der Hygieine entsprachen, so vortheilhaft traten doch schon ihre Vorzüge gegenüber den grossen Militairspitälern hervor. Das grösste dieser berüchtigten Spitäler zu Scutari hatte zu einer Zeit 2500 Kranke und Verwundete unter seinem Dache und es ist dabei vorgekommen, dass in demselben von 5 Patienten 2 starben (40 %); dass in einem Monate 80 Fälle von Hospitalbrand verzeichnet wurden (und viele wurden ver-

schwiegen), dass von 44 secundären Amputationen der unteren Extremitäten 36 tödtlich endeten, dass nervöse Fieber nicht zu Zehnern, sondern zu Hunderten von Fällen ausbrachen. Dagegen betrug in den gut ventilirten, einzelnen Hütten des Castle-Hospitals auf der Höhe von Balaclava die Sterblichkeit noch nicht einmal 3 % der Krankenzahl. — Die Baracken der Franzosen, welche in aller Eile hergestellt waren, zeigten sich dagegen ganz ungenügend; sie hatten nicht Fenster genug, waren mit Ausnahme der in Kamiesch befindlichen nicht gedielt und die Seitenwände bestanden aus einfachen, neben, nicht übereinander genagelten Brettern. Die Thüren, welche direct in das Krankenzimmer führten, öffneten sich nach Aussen, so dass bei jedem Oeffnen derselben die Kranken den Unbilden der Witterung ausgesetzt waren. Eigentliche Ventilationsvorrichtungen bestanden gar nicht; man suchte sich dadurch zu helfen, dass man mindestens dreimal täglich Fenster, Thüren und Abzugslöcher eine Zeit lang offen stehen liess und beständig in den Oefen helles Feuer unterhielt. Dieses Auskunftsmittel konnte aber um so weniger genügen, als die Baracken beständig mit Kranken überfüllt waren und wegen Ungunst der Witterung und Mangel an Transportmitteln Evacuationen nicht stattfinden konnten. So wurden diese Baracken, welche ausserdem zu nahe an einander standen, zu Infections-Heerden, die sich gegenseitig verpesteten und für Aerzte, Kranke und Wärter einen verderblichen Aufenthalt abgaben. Durch diese traurigen Erfahrungen geleitet, erklärte daher Kraus Baracken zur Unterbringung von Kranken für wenig geeignet, weil sie alle Mängel schlechter Wohngebäude an sich trügen und leicht zur Entwickelung und Verbreitung contagiöser Krankheiten Anlass gäben. In solchen Baracken, fährt er fort, laufen selbst Leichtkranke Gefahr, Gesundheit oder gar das Leben zu verlieren.

§. 234. Hätten wir über die Baracken keine anderen Erfahrungen, als die höchst traurigen der Franzosen, so müsste man in das harte Verwerfungs-Urtheil von Kraus mit einstimmen. Wurden aber schon in den besser eingerichteten und gut gehandhabten Baracken der Engländer und Sardinier zufriedenstellende Resultate erzielt, so hat besonders der nordamerikanische Bürgerkrieg den Beweis geliefert, dass Baracken-Lazarethe, welche nach einem guten Plane errichtet werden, vortreffliche Ergebnisse liefern und somit als die besten Hospitäler für die Kriegszeiten betrachtet werden können. Mit Aufwendung reichlicher Mittel wurden in den Nordstaaten innerhalb der kürzesten Frist zahlreiche Baracken-Hospitäler von colossalem Umfange erbaut, z. B. das West-Philadelphia-Hospital zu 3124 Kranken, das Mawer-Hospital zu Chestnut-Hill bei Philadelphia zu 3320 Kranken, das Hospital zu Mac Clellan zu 1040 Kranken, das Hospital Lincoln zu Washington zu 1200 Kranken, das Hospital in Fort Shuyter zu 1600 Kranken und viele andere zu 500—2000 Kranken. Im September 1864 bestanden im Ganzen 202 General-Hospitäler mit 136,894 Betten. Alle diese Baracken-Hospitäler wurden nach Hammond's Angaben nach dem Pavillon-Systeme, welches mit den guten hygieinischen Eigenschaften kleiner Hospitäler die öconomischen und administrativen Vorzüge der grossen verbindet und welches jetzt in England und Amerika allgemein angenommen ist, erbaut und lieferten nach seinem Berichte ganz vorzügliche Resultate. So verlor das General-Hospital zu Chestnut-Hill von seinen 13000 ersten Patienten nur 102 durch den Tod, also etwas weniger als 4 %. Rothlauf und Pyämie waren nach Hammond's glaubwürdigem Zeugnisse seltene Gäste in diesen Baracken-Spitälern und unter 100,000 Blessirten kamen kaum 200—300 Fälle von Hospitalbrand vor. Nach sorgfältigen Zusammenstellungen wurden in diesen Spitälern während der

vierjährigen Dauer des Krieges über 1 Million Kranker verpflegt und betrug die Gesammtsterblichkeit in denselben, einschliesslich innerer und chirurgischer Kranken, 1 Todesfall auf je 12 Kranke oder ungefähr 8 %. Man kann es daher dem Circular Nr. 6 nicht verdenken, wenn es mit Stolz auf die Leistungen seines Vaterlandes zurückblickt und in die berechtigten Worte ausbricht: Never before, in the history of the world, was so vast a system of hospitals brought into existence in so short a time. Never before were such establishments, in time of war, so little crowded or so liberally supplied. Never before in the history of the world has the mortality in military hospitals been so small, and never have such establishments so completely escaped from diseases generated within their walls.

Die Einführung dieser Pavillon-Barackenspitäler war nicht das Werk eines Mannes und die Construction derselben bot Anfangs sehr viele Verschiedenheiten, bis Stanton das Circular vom 20. Juli 1864 erliess, welches nun ganz bestimmte Grundsätze für die Einrichtung der Spitäler festsetzte, um Gleichförmigkeit in dem Spitalwesen herbeizuführen. — Darnach soll das Baracken-Spital auf einer trockenen Ebene gelegen sein, mit einem Unterboden von Kies und mit hinlänglichem Raum für die zu errichtenden Gebäude. Es muss hoch liegen, möglichst entfernt von Sümpfen oder anderen Quellen schlechter Luft und einen reichlichen Vorrath reinen Wassers haben. Die General-Hospitäler sind zu errichten nach der Weise freistehender Zelte, jeder Krankensaal in einem besonderen Gebäude mit Betten für 60 Kranke. Ausser den Krankensäälen müssen freistehende Gebäude errichtet werden für folgende Zwecke: ein allgemeines Verwaltungs-Bureau, Speisezimmer und Küche für Kranke, Speisezimmer für Aerzte und Beamte, Waschhaus, Magazin für Commissariat, Proviant-Amt und Quartiermeister, Tornisterhaus, Wachhaus, Leichenhaus, Wohnung für Wärterinnen, Kirche, Operationszimmer und Ställe. Die Krankensääle, Verwaltungs-Bureau, Küchen, Speisezimmer und Kirche sind durch bedeckte Gänge (Taf. XIV, Fig. 57 bei b.) zu verbinden, welche gedielt, aber an den Seiten offen sind. Die Baracken können in zwei convergirenden Linien zu einander gestellt werden, so dass sie ein V bilden (Taf. XIV. Fig. 57 a.: Grundriss des Lincoln-General-Hospitals) in diesen Fällen kommt das Verwaltungs-Bureau an die Spitze des V (Fig. 57 a.: bei c.), die anderen Gebäude (bei d. Esszimmer, bei e. Küche, bei f. Capelle) zwischen die Flügel, — oder man kann dieselben als Radien von der Peripherie eines Kreises stellen (Taf. XIV, Fig. 57 b.: Grundplan des Sedgwick-General-Hospitals, die Gebäude sind mit denselben Buchstaben bezeichnet, in den bedeckten Wegen [b. b.] gingen kleine Eisenbahnschienen zur schnelleren Vertheilung der Speisen, in der Mitte liegt die Cysterne f.), — oder als Radien eines Halbkreises (Taf. XIV, Fig. 57 c.: Grundplan des Hicks-General-Hospitals), — oder als Radien einer Ellipse oder eines abgerundeten Oblongum: in diesen Fällen bildet das Verwaltungs-Bureau einen der Radien, die andern Gebäude kommen in den eingeschlossenen Rundraum; — oder einander parallel (en échelon): in diesem Falle steht das Verwaltungs-Bureau mitten in der Reihe, die übrigen Gebäude dahinter. Von diesen Grundplänen erscheint mir der des Lincoln- und Hicks-General-Hospitals bei Weitem am zweckmässigsten, weil er offener und luftiger als die andern ist und ein Hinüberströmen der Luft von der einen Baracke in die andere am besten verhindert. In jedem Falle aber sind die Haupt-Erfordernisse, dass die Gebäude weit genug von einander (mindestens 30′ zwischen zwei parallelen Gebäuden) und immer so gestellt werden, dass keines die Ventilation des anderen hindert. Die Baracken stehen

am besten, wenn ihr Längsdurchmesser möglichst nord-südliche Richtung hat.

Jeder Krankensaal muss ein Pavillon von 187′ Länge und 24′ Breite sein, an jedem der breiten Enden sind zwei kleine Zimmer (9×11 Fuss), getrennt durch einen 6′ breiten Gang. Der für die Kranken übrig bleibende Raum ist 165 × 24 Fuss. Die Krankensääle sind aus rohen Brettern zu errichten, geweisst, mit Bretterdächern, worauf Theerpapier liegt, 16′ bis zum Beginn des Daches und 20′ bis zum First, an welchem die Ventilationsvorrichtungen des Gebäudes angebracht sind. Im Innern sind die Wände mit Lehm bedeckt, 8′ hoch über dem Fussboden. Der Fussboden liegt mindestens 18′ über dem Erdboden, mit freier Ventilation darunter. Die vier kleinen Zimmer sind für Kleidung, Wärterinnen, Bäder und Cloaken bestimmt. Jeder Saal hat 34 Fenster und 4 Thüren, nämlich eine in der Mitte jeder der vier Seiten. Vier Ventilations-Gitter, in regelmässigen Entfernungen in dem Fussboden des Saales, stehen durch hölzerne Röhren unter dem Fussboden mit der äusseren Luft in Verbindung, liefern daher stets frische Luft, wenn Thüren und Fenster geschlossen werden müssen. Bei 62 Patienten sind für jeden 72 Quadratfuss Dielenraum und 1447 Kubikfuss Luftraum; 31 Betten stehen an jeder Seite, mit einem Tisch und einem Stuhl zwischen jedem Paar. Zwischen den beiden Bettenreihen geht ein 11′ breiter Gang. Bei warmem Wetter werden die Krankensääle durch den offenen First, eine 10″ weite Oeffnung am Dachfirst in der ganzen Länge desselben, ventilirt. Diese Oeffnung selbst (Taf. XIII, Fig. 55 f.) wird durch ein 4″ hohes Dach geschützt, welches sich auf jeder Seite 2′ breit erstreckt und mit einem, auf der Seite herabhängenden Streifen versehen ist, um Regen und Schnee abzuhalten. Im Winter werden diese Oeffnungen und die Luken in den Wänden durch Schieber geschlossen (Taf. XIII, Fig. 55 h.) und die Ventilation geschieht nur durch Oefen (Taf. XIII, Fig. 55 h. Vorderansicht, Fig. 55 g. Seiten-Ansicht dieser Ofen-Ventilations-Vorrichtungen). Vier Oefen, jeder theilweis mit einer Hülle von Zink oder blattdünnem Eisen umgeben und am Fusse mit dem Canale frischer Luft in Verbindung, dienen zur Heizung und Ventilirung eines Krankensaales. Acht Fuss oberhalb des Ofens befindet sich ein Canal, in geeigneter Weise überdacht, durch welchen das Ofenrohr aufsteigt. Dieser Canal soll 18″ im Durchmesser sein und nicht tiefer hinabreichen als die Querbalken des Daches. Durch die Oefen wird dem Saale warme frische Luft zugeführt und durch die Canäle, welche, durch die Röhren erwärmt, aspirirend wirken, die schlechte Luft abgeführt.

Das Administrations-Gebäude, gleichfalls ein längs des Firstes ventilirter Pavillon (38 × 132′) enthält (Parterre und 1. Stock) Bureaux, Beamtenwohnungen, Apotheke, Wäschevorrathsstuben etc. Der Speisesaal für Kranke, von gleicher Bauart, gross genug, dass eine Zahl von Blessirten, welche zwei Dritteln der Betten entspricht, darin sitzen kann; am besten ein langes Parallelogramm, die Küchenthür mitten in der Längsseite. Die Krankenküche, welche mit dem Speisesaal ein Gebäude bildet, besteht aus einer grösseren Hälfte für die gewöhnliche Diät und einer kleineren für die Extra-Diät. Wo eine Dampfmaschine vorhanden ist, hat man den Dampf zum Kochen zu benutzen. Von den andern Gebäuden erwähnen wir die Operationszimmer: zwei, jedes 15′ im Quadrat, eines mit Licht von Oben, das andere mit Fenstern. Die Wasserversorgung, Wäsche etc. wird am besten durch Dampfkraft bedingt. Es ist ein grosser Wasserbehälter einzurichten. Bei reichlichem Wasser sind Waterclosets in den erwähnten kleinen Zimmern jedes Pavillons herzustellen, bei

Mangel an Wasser aber Latrinen anzulegen, welche jede Nacht entleert werden.

Nach diesen Grundsätzen waren die nordamerikanischen General-Hospitäler angelegt. Dieselben geben ein leuchtendes Beispiel für die grosse Umsicht und Sorgfalt, mit welcher man in sämmtliche Details der Hospitalpflege eingegangen ist. Von vorzüglicher Wichtigkeit ist der Reichthum an Wasser und die Vertheilung desselben in alle Räume, die sorgfältige Ableitung aller Unreinigkeiten in entfernte Senkgruben oder Flüsse, die Zweckmässigkeit sämmtlicher Betriebs-Anlagen etc. Man kann aber doch diesen sonst ganz vortrefflichen Einrichtungen der Nordamerikaner zwei Vorwürfe machen: sie waren im Allgemeinen in zu riesigen Verhältnissen und zu kostspielig angelegt, auch standen die einzelnen Pavillons noch immer viel zu nahe an einander. Diesen Uebelständen kann man jedoch leicht abhelfen, wenn man die Zahl der zu einem General-Hospital zu vereinigenden Kranken auf 500 fixirt und bei der Einrichtung den überflüssigen Comfort fortlässt, ohne den strengen Anforderungen des Princips etwas zu vergeben. Unter diesen Modificationen dürften der Ueberpflanzung dieses Systems auch zu uns keine Schwierigkeiten mehr entgegenstehen und wir hätten dann in diesen schönen Einrichtungen die vollendetsten Lazarethe zu begrüssen.

§. 235. Wir haben nun noch kurz die Modificationen kennen zu lernen, die beim Barackenbau für unser Clima vorgeschlagen oder bereits angewandt sind. Die preussische Militair-Medicinal-Behörde hat die nordamerikanischen Baracken in folgender Weise modificiren wollen (Taf. XIII, Fig. 55 a—e): Jeder Pavillon ist vollständig isolirt, so leicht als möglich (Schuppenähnlich) gebaut, einstöckig, ohne Keller; in der Regel genügt einfacher Holzbau mit Bretterverkleidung oder Fachwerk, mit Lehm oder Luftsteinen ausgemauert (Taf. XIII, Fig. 55 b.): lichte Höhe 13′, für jeden Kranken 1000 Cubikfuss Luft, in jedem Pavillon 35 Betten (Taf. XIII, Fig. 55 a.). Die Bedachung, so billig und einfach wie möglich: aus Steinpappe oder in Ermanglung derselben aus Brettern gut zusammengefügt. Die Latrinen liegen ausserhalb der Baracke, mit welcher sie durch einen kurzen Corridor verbunden sind (ibid. Fig. 55 a. bei a.). Gegenüber dem Eingange zur Latrine in der mittleren Querachse des Gebäudes liegt der Kochapparat (ibid. Fig. 55 a. bei b.), auf dem Vorflure und bei c. (ibid. Fig. 55 a.) die Eingangsthür. In jedem Krankensaale stehen zwei eiserne Oefen (ibid. Fig. 55 a. bei d.) an den Querwänden und in den Mauernischen placirt. Die eisernen Rauchabzüge derselben werden in und durch gemauerte, im Giebel befindliche Ventilationsröhren von 16″ im Quadrat geführt, welche an der Decke der Räume mit Oeffnungen und verstellbaren Thüren versehen sind (ibid. Fig. 55 d. bei p.). Diese Ventilationsröhren werden durch die Rauchabzugsröhren erwärmt und fangen somit die schlechte Luft aus den Krankensäälen auf. In der mittleren Querachse des Gebäudes befinden sich drei Ventilationsröhren von erwähntem Querschnitt gerade in der Mitte des Kochapparates (ibid. Fig. 55 a. bei e. f. g. am Ende der Punkte), von denen die mittlere zur Abführung der Latrinen-Gase (ibid. Fig. 55 a.: die punktirten Linien und 55 c. im Querschnitt) bestimmt und von den beiden seitlichen nur durch Eisenblechwände getrennt ist. Die beiden seitlichen Ventilationsröhren in der mittleren Querachse des Gebäudes hangen dagegen in derselben Weise mit den Rauchabzugsröhren des zweiten Ofens zusammen (ibid. Fig. 55 a. bei d.: Ofen und dahinter die Ventilationsröhre), wie die in den Giebeln befindlichen. Durch die Rauchabzüge werden nun auch diese drei Ventilationsröhren erwärmt und eine kräftige Ventilation der Closets und der Sääle bewirkt. Findet keine Heizung der Oefen statt, so wirken nur die

mittleren Ventilationsschlotte wesentlich, da sie durch die Feuerung der Theeküchenheerde erwärmt werden. Man kann nun auch noch durch Oeffnen der beweglichen Luftscheiben in den Fenstern der Ventilation zu Hülfe kommen. Zu Abtritten werden die fosses mobiles nach dem System d'Arcet zum Auswechseln mit Hebevorrichtungen verwandt (Taf. XIII, Fig. 55 e.). Die Betten sind so gestellt, dass stets je zwei mit dem Kopfende gegen die Fensterpfeiler stehen, wodurch ein mittlerer Gang von 8' Breite gewonnen wird. Brüstungshöhe der Fenster $4^1/_2$'', Fussboden gedielt, Wände und Decken weiss getüncht und nicht zu dick verputzt, wegen des langsamen Trocknens. Eine 6' hohe Bretterwand soll die Zugluft von den, der Eingangsthüre zunächst stehenden Betten abhalten. Es liegt auf der Hand, dass dieses Muster der Baracken eine ganz wesentliche Verschlechterung der nordamerikanischen ist. Es fehlt zuvörderst für den Sommer die so wirksame Firstventilation, ferner würden zwei Oefen zur Ventilation der Baracke für den Winter schwerlich ausreichen, das Luftquantum für die Patienten ist auch zu kärglich bemessen, endlich (der schlimmste Fehler von allen) die Closets sind mitten in der Baracke und dabei keine Waterclosets. Die anderen Closets mag man so sauber halten und so sorgfältig ventiliren, wie man will, sie inficiren doch die Lazarethräume. Auch sind in dieser Baracke die Sääle zu niedrig und die Zahl und Grösse der Fenster zu gering. Aus diesen Gründen wird man wohl von diesem Barackenmodelle ganz absehen müssen.

Allen Anforderungen der Hygieine genügt dagegen die von Brinkmann beschriebene, von Knoblauch und Hollin angegebene Baracke welche, den nordamerikanischen streng nachgebildet, für unser Clima eingerichtet und vielfach verbessert ist. Diese Baracke stellt einen Krankensaal dar, mit Ventilation im Giebel nach nordamerikanischem Muster, von 100' Länge, 23' Breite, Höhe von der Diele bis zum Dachstuhle = 12', Giebelhöhe = 18', mittlere Höhe somit 15'. An den beiden Enden, sowie in der Mitte der Längsseiten sind grosse Thüröffnungen angebracht, die im Sommer nur mit Vorhängen versehen werden. An dem einen Ende der Baracke ist auf der einen Seite ein besonderer Raum abgetheilt für die Wärter, für die Aufbewahrung der Wäsche und die Theeküche. Diesem Raume gegenüber befindet sich das Badezimmer und in einem besonderen Anbau, der durch einen, von grossen Thüröffnungen durchbrochenen Corridor von dem Hauptgebäude getrennt ist, der Raum für die Abtritte. Nach Abzug dieser besonderen Räume bleibt für den Krankensaal eine Länge von 86', er ist für 28 Betten bestimmt, so dass jedes 1050 Kubikfuss Luft hat. Zur Anlegung des Fussbodens wird die Erde 1 Fuss tief ausgegraben, an deren Stelle Schlacken, Kies, Sand oder anderes trockenes, keine organischen Stoffe enthaltendes Material aufgefahren. Die Fussboden-Anlage ist $1^1/_2$ Fuss über dem Erdboden erhöht, damit freier Luftwechsel unter demselben möglich wird. Der Fussboden wird durch Mauersteinpfeiler unterstützt und zwar in solcher Ausdehnung, dass die den Verwundeten so schädlichen Schwankungen verhütet werden, ohne die Luftcirculation zu behindern. Der Dachfirst ist in einer Breite von $3^1/_2$' offen, etwa $2^1/_2$' über dieser Oeffnung ist ein besonderes Wetterdach aufgesetzt, welches mit dem eigentlichen Dache im Winter durch Bretter oder besondere, zur Ventilation geeignete Vorrichtungen (Jalousien) geschlossen wird. Durch diese Vorrichtung, sowie durch das Offenbleiben der vier grossen Thüröffnungen und der Fenster ist bei guter Jahreszeit ausreichender Luftwechsel möglich. Im Winter wird die Lufterneuerung ausser durch Offenbleiben der oberen Fensterrahmen noch durch zwei grosse eiserne Oefen kerbeigeführt, welche, an-

haltend mit starkem Kohlenfeuer erwärmt, einen mächtigen Luftstrom erzeugen. Die mehrfach gebrochene Ofenzugröhre erhält etwa 2' unter der Sparrenkreuzung einen Mantel, der zur Lufterneuerung in den oberen Theilen der Baracke wesentlich beiträgt. Auf jeder Seite der Baracke befinden sich sechs hohe Fenster, die $3^1/_2$' über der Diele beginnen und bis 2' unter dem Dache hinaufragen. Der obere Theil des Fensters lässt sich herabklappen und durch eine einfache Vorrichtung bequem stellen, so dass auch im Winter ein ausreichender Zutritt der kalten und frischen Luft möglich ist. Dieselbe Vorrichtung findet sich oberhalb der Thüren. An dem unteren Rahmen der Fenster ist noch eine Scheibe zum Oeffnen eingerichtet. Die Wände werden durch Ausmauerung des Fachwerks oder durch eine doppelte Bretterlage aus rohen Brettern gebildet; in letzterem Falle wird der zwischen beiden Bretterlagen befindliche Hohlraum mit einem schlechten Wärmeleiter (am besten mit festgestampfter Holzkohle) ausgefüllt. Die an der Innenseite liegenden Bretter müssen in derselben Weise, wie es bei den Eisenbahnschwellen geschieht, mit Kreosot oder Eisenvitriol-Lösung imprägnirt werden, ebenso die Dielen, damit sich in den Poren keine Ansteckungsstoffe festsetzen. Wo es möglich ist, streicht man die Wände in Manneshöhe und auch die Dielen mit Oelfarbe an. Für den Abtritt werden die d'Arcet'schen Einrichtungen empfohlen. Eine solche Baracke würde 1700—1800 Thaler nach einer sehr genauen Berechnung kosten. Sie ist entschieden für die Kriegszwecke in unserem Clima die empfehlenswertheste, wenn noch einige kleine Modificationen daran vorgenommen würden. Da das beständige Oeffnen der Fenster im Winter nicht angeht, so wäre es gerathener, die Oefen, wie bei den nordamerikanischen Baracken, mit Luftkästen, die nach Aussen führen, zu verbinden, damit gleich die frische Luft warm in die Baracke dringt. Ferner würden, wenn mehrere Baracken zusammenstehen, die Abtritts-Anlagen in der Knoblauch'schen Form doch unbequem werden. Es scheint daher besser, dieselben ganz ausserhalb der Baracken und zwar, möglichst für alle Baracken vereint, an einem entfernteren Orte zu etabliren und sie durch völlig unterbrochene Brücken mit den Baracken zu verbinden.

Eine durch äusserste Eleganz und grosse Zweckmässigkeit ausgezeichnete Baracke hat Esse in der hiesigen Charité errichtet, doch dürfte dieselbe für Kriegslazarethe zu kostspielig sein. Dieselbe ist nach nordamerikanischem Muster eingerichtet und weicht nur in folgenden Punkten davon ab. Der Fussboden derselben besteht aus einer doppelten, gespundeten Bretterlage. In ihrer Mitte stehen zwei eiserne, mit weissen Kacheln bekleidete Oefen, welche aus je einem länglich viereckigen, gusseisernen Kasten bestehen, der mit seinem Fussende auf massiven Pfeilern ruht. Die Feuerung geschieht in der Baracke. Von der, der Feuerung gegenüberliegenden Seite dieser Kästen, geht ein rundes, gusseisernes Rohr aus, welches zunächst in eine, etwa 15" im Quadrat weite, gusseiserne Säule ein-, und in Bogenform wieder aus derselben austritt, sich dann in schlangenartigen Windungen fortsetzt und endlich mit der 9' betragenden Höhe des ganzen Ofens in ein eisernes Schornsteinrohr ausmündet, welches 4' die Spitze des Dachreiters überragt. Durch die Windungen wird die Wärme ausstrahlende Fläche des Heizofens sehr vergrössert. Die Kachelvermantelung ist vorn ganz abgedeckt, unter der Abdeckung aber nur in der Mitte auf beiden Längsseiten mit durchbrochenen Kacheln versehen, durch welche die Wärme in die Baracke tritt. Um die warme Luft nicht in einem zu trockenen Zustande eintreten zu lassen, ist auf einer der wagerecht liegenden Windungen des Heizrohres eine eiserne Pfanne aufgestellt,

welche durch einen, ausserhalb des Ofens angebrachten Trichter mit Wasser gefüllt werden kann, das beim Heizen des Ofens bald kocht und in die Baracke verdampft. Die oben erwähnte eiserne Röhre steht mit einem Zwischenraum beider Fussböden, welcher eine Höhe von etwa 3″ hat und durch Balkeneinschnitte über die ganze Baracke sich erstreckt, in Verbindung, so dass bei Erwärmung des Ofens durch die eiserne Röhre, welche auch mit einem, über das Dach hinausführenden eisernen Schornstein versehen ist, die Luft zwischen beiden Fussböden aufgesogen wird. Dieser Zwischenraum steht nun aber auch durch Seitenöffnungen im Fusssockel mit dem Barackenraum in Verbindung, es wird somit die untere Luftschicht aus demselben beständig durch diese Vorrichtung ausgesogen. Durch diese Einrichtung wird der Fussboden der Baracke erwärmt und zugleich der untere Theil der Baracke kräftig ventilirt. Dadurch dass nur die Fussenden des Heizkastens auf eisernen Pfeilern ruhen, wird die untere Fläche desselben von der kalten Luft vollständig umspült. Die Baracke steht auf 4′ hohen, massiven Pfeilern, der Erdboden unter derselben ist mit Mauersteinen gepflastert, um das Eindringen der Ausdünstungen des Erdbodens in die Heizöfen zu verhüten. —

Wir können somit nach den nordamerikanischen Erfahrungen, die bereits von allen Seiten bestätigt werden, nur recht dringend zur Behandlung der Blessirten in Barackenlazarethen im Winter und Sommer rathen. Die Baracke bietet im Sommer alle Vortheile des Zeltes und kann dabei weit kühler und luftiger gehalten werden, als das Zelt, sie schützt die Blessirten mehr vor Witterungseinflüssen und erleichtert die Pflege und Behandlung der Blessirten beträchtlich. Dieselben Vorzüge bietet sie auch im Winter dar, wenn dieselbe mit Heizvorrichtungen versehen ist. Wie soll man aber bei einem Kriege zu einem Barackenlazareth gelangen? Man muss zwei Arten von Baracken unterscheiden: provisorische, nur für die Kriegszeiten bestimmte und permanente Lazareth-Einrichtungen. Erstere werden möglichst einfach aus Brettern und dem gerade vorhandenen Material zusammengefügt; ein Holzgerüst wird aussen mit ungehobelten, innen mit gehobelten Brettern bekleidet, der Fussboden, einige Fuss über der Erde erhaben, aus gut unterstützten Brettern, das Dach und Reiterdach gleichfalls aus dachziegelartig sich deckenden Brettern, gebildet. Hat man Dachpappe, so bekleidet man die Aussenseite und das Dach damit. Solche provisorische Baracken kann man mit geringen Mitteln fast überall und sehr schnell herstellen, auch je nach der Jahreszeit zweckmässiger einrichten.

Die Erfahrung hat aber auch gelehrt, dass ein leicht und ohne Schmuck gebautes Barackenhaus für 400 Kranke in 4 Wochen bequem zu errichten ist. Da nun fast jeder Krieg durch Wochen und Monate vorbereitet wird, ehe es zur entscheidenden Schlacht kommt, so könnte man also auch bei gutem Willen und offener Kasse mit den provisorischen Baracken-Lazarethen in genügender Zahl bis zum Beginne des Kampfes fertig sein. Trotzdem scheint es gerathener, dass jede grössere Armee über mehrere, mit allem Comfort eingerichtete Barackenspitäler schon in Friedenszeiten zu gebieten hat. Dadurch würde das ärztliche und Verwaltungs-Personal über die Anlage und Einrichtung der Baracken, über die Handhabung der Ordnung und Reinlichkeit, über die Erfolge der Wundbehandlung, über die Wirksamkeit der Ventilation in denselben am Besten belehrt werden. Ausserdem wäre es dann ein Leichtes, die vorhandenen Baracken beim Eintritte eines Krieges schnell zu vermehren, bis dem momentanen Bedürfniss genügt ist. Diese Maassregel würde auch nicht zu kostspielig werden. Nach den von mir angestellten Ermittlungen

stellen sich die Kosten eines Baracken-Lazarethes für 300 Mann, abgesehen vom Bauplatz, auf 433½ Thaler pro Kopf, während bei einem stabilen Lazareth, bei dessen Errichtung alle Erfahrungen, welche die neuere Wissenschaft an die Hand gegeben, benutzt werden sollen, sich pro Mann auf 750—800 Rthlr. belaufen würden. Da aber ein gut gebautes Baracken-Lazareth doch nur höchstens 20 Jahre stehen würde, so stellt sich der Kostenpunkt doch ganz offenbar für dasselbe nicht günstig. Zwar kann bei einer recht einfachen Bauart Manches erspart werden, doch wird dadurch auch meist die Dauerhaftigkeit des Gebäudes stark beeinträchtigt. Es ist aber sicher ein trauriges Zeichen für die Humanität unserer Zeiten, dass man bei einer so edlen und wichtigen Sache so ängstlich zu rechnen pflegt; bei den furchtbaren Kosten, welche das ganze Heer und seine Bewaffnung dem Staate macht, sollten doch die kleinen Sätze, welche zum Bau von Baracken-Lazarethen erforderlich sind, gar nicht in Betracht kommen. Man hört nun auch viel zweifeln, ob sich derartige Institutionen auch in unserem Clima bewähren würden. Darüber kann aber nach den Erfahrungen der Engländer in der Krim, der Nordamerikaner und nach den Beobachtungen während des böhmischen Krieges kein gegründetes Bedenken mehr erhoben werden. Will man aber Baracken bauen, so muss man auch die besten Muster (Brinkmann-Knoblauch, Esse etc.) benutzen. Von besonderer Wichtigkeit scheint es mir auch, dass die Baracken-Hospitäler reichlich mit Wasser versorgt sind, nicht bloss aus hygieinischen und wirthschaftlichen Gründen, sondern insbesondere für den Fall einer Feuers-Gefahr, welche bei einer grossen Zahl hölzerner Baracken ein namenloses Unglück herbeiführen könnte. —

β. Die stehenden Lazarethe.

§. 236. Pirogoff hat den Rath ertheilt, gar keine stehenden Lazarethe in Kriegszeiten zu etabliren, sondern die Schwerverwundeten in den, dem Schlachtfelde zunächst gelegenen Ortschaften zu Einem bis Dreien in den Familien unterzubringen und die Leichtverwundeten nur in die Städte und in die Lazarethe zu transportiren. Er hat diedieselben isolirt in Bauernstuben, worin die Familien lebten, kochten und arbeiteten, untergebracht, sie wurden selten verbunden und behielten oft Wochen lang die schmutzigste Wäsche an, so dass es in den Stuben gewaltig nach zersetztem Eiter roch, und doch hat er niemals so gute Resultate bei seinen Verletzten und Operirten gesehen, wie unter diesen Umständen. Wir wollen nun durchaus nicht bestreiten, dass es für einen Blessirten weit besser ist, ohne Abwartung und Pflege in einem Bauernhause allein, als in einem schönen, grossen, doch überfüllten und verpesteten Hospitale in der besten Gesellschaft und Abwartung zu liegen, doch hat das erstere Verfahren auch sehr grosse Gefahren und Schattenseiten. Ganz abgesehen von der grossen Härte, die von dem Kriege schon so hart mitgenommenen Bewohner in den, den Schlachtfeldern benachbarten Ortschaften auch noch ihrer Wohnungen auf Monate zu berauben, würden diese Ortschaften doch bald nicht mehr ausreichen für die grosse Zahl der Schwerverletzten und Letztere daher weiteren Transporten und den damit zusammenhängenden Gefahren unterworfen werden müssen. Auch scheint sich Pirogoff über die Salubrität der Privatwohnungen in Ortschaften, die dicht mit Blessirten belegt sind, doch zu hohe Ideen zu machen, da die Ventilation in denselben oft genug nur durch ungeschickt und unzweckmässig angelegte Fenster und Thüren vermittelt und durch die Nähe der Abtritte, Küchen, unreinen Höfe und übelriechenden Ställe behindert,

die diätetische Pflege der Blessirten dabei auf's Gröbste vernachlässigt wird. Die Blessirten essen im Bürgerquartier, worauf sie Appetit haben und was ihnen ihr barmherziger Wirth bietet. Dadurch ziehen sie sich Gastricismen zu, welche die Heilung der Wunden sehr behindern. Ferner treten doch auch bei Schusswunden oft Zufälle ein, die einer steten Controle, einer sorgsamen Pflege und eines energischen Eingreifens von Seiten des Arztes bedürfen. Wie soll man aber für diese umständliche Behandlung in Kriegszeiten die nöthigen ärztlichen Kräfte schaffen? Endlich laufen die Blessirten mit den verletzten Gliedern herum, setzen sich Erkältungen aus und betrinken sich, bekommen in Folge dessen Rosen, Phlegmonen, Gehirnzufälle ernster Art, oder sie betteln auf den Strassen, treiben sich mit lüderlichen Dirnen herum, werden noch syphilitisch oder geben ein öffentliches Aergerniss. Wir haben desshalb im vorjährigen Kriege von dieser Maassregel schliesslich ganz abstehen müssen, so vortrefflich auch einzelne Privathäuser auf die Blessirten eingerichtet und so sorgfältig ihre Pflege darin gehandhabt wurde, und sind wieder zu einer durchgreifenden und durchgehenden Lazarethbehandlung, wie es uns schien, zum grossen Heile der Blessirten, zurückgekehrt. Hat man daher keine der bereits erörterten besseren Unterkunftsmittel für die Blessirten zur Disposition, so muss man dieselben in guten Reserve-Lazarethen sammeln und verpflegen. Damit soll aber durchaus nicht gesagt sein, dass man nun auch so grosse und umfangreiche Reserve-Lazarethe einrichten müsste, wie die Nordamerikaner es aus öconomischen Rücksichten und zur Verhinderung der um sich greifenden Desertion gethan haben. Die Zahl der Betten sollte vielmehr aus den schon erörterten Gründen in keinem Reserve-Lazareth über 500 steigen.

Soll diese Maassregel von Segen sein für die Blessirten, so muss man bestimmte unerlässliche Forderungen an diese Lazarethe stellen. Sie müssen zuvörderst nach dem besten System errichtet sein. Dies ist unstreitig sowohl in hygieinischer als öconomischer Beziehung das Pavillon-System. Husson sagt darüber mit Recht: »La science et l'art des constructions hospitalières, après avoir cherché toutes les combinaisons practicables semblent s'être définetivement arrêtés au systeme des pavillons isolés et au moins en ce, qui touche à la distribution des bâtiments, il reste bien peu de place à de nouvelles améliorations.» Es werden durch dies System mehrere kleine isolirte Spitäler um ein für die Administration bestimmtes Centrum gruppirt, man verbindet also die administrativen Vortheile eines grösseren Spitals mit den hygieinischen eines kleineren. Für die Auswahl des Terrain und die Umgebung des Hospitals gelten die oben bereits erörterten Bedingungen und Grundsätze. Von grosser hygieinischer Wichtigkeit ist ein hinreichender gegenseitiger Abstand der Pavillons. In dem Militärspitale zu Malta ist der Abstand der Pavillons 2mal so gross, als die Höhe derselben, im Boston-Free-Hospital beträgt dieselbe 25 Meter. Diese Entfernung würde in grossartiger Weise die Bedingungen der M. Nightingale erfüllen: «each pavillon, constituting a separate detached hospital, which has or ought to have as little connexion in its ventilation with any other part of the hospital as if it were really a separete establishment miles away.» Minder wichtig sind die Anordnungen der Pavillons, sie kann geschehen, je nach den lokalen Verhältnissen, in denselben Formen, welche wir für die Baracken kennen gelernt haben. Ein Pavillon soll nicht über 100 Kranke enthalten und nur aus Souterrain, Parterre und einer Etage bestehen. Im Souterrain befinden sich Keller und Magazine, Parterre die chirurgischen und erster Etage die inneren Kranken. Diese Vertheilung ist von grosser Wichtigkeit. Vel-

peau berichtet, dass sein Frauensaal, welcher im dritten Stocke sich befindet, bei weitem ungesunder und häufiger von Rosen und Hospitalbrand heimgesucht sei, als der eine Treppe tiefer liegende Männersaal. Desgenettes hatte im Val de Grâce einen Saal im ersten Stock und erzielte die günstigsten Resultate gegenüber seinen Collegen, die den Service im zweiten oder dritten Stocke hatten. Es steht somit fest, dass die Chancen der chirurgischen Behandlung mit der Etagenhöhe sich wesentlich verschlechtern. Ausser den beiden Säälen zu je 30—40Betten müssen noch mehrere kleinere Zimmer für zu isolirende Kranke im Pavillon sein. Auf vier grössere Sääle rechnet man im Allgemeinen zehn kleinere Zimmer.

Die innere Einrichtung des Pavillons muss, wie bei einer guten Baracke sein. Gut ist es, wenn der Krankensaal an der einen Giebelwand bis an das Ende des Pavillons geht und daselbst ein besonders grosses Fenster eine beständige Lüftung vermittelt. Für jedes Bett sind 12,5 □ Mtr. Raum und 62,5 C. Meter Luft erforderlich: Breite des Saales 10 Meter, Höhe 5 Meter. Ein Fenster kommt auf je zwei Betten, dieselben müssen bis nahe zur Decke und zum Fussboden reichen, also eine Höhe von 4,5 Meter und einen Abstand vom Fussboden von 0,5 Meter haben. Das Fenster ist in 2—3 Theile zu theilen, deren oberster um eine horizentale Axe beweglich ist und durch eine Schnur und Gegengewicht leicht geöffnet und offen erhalten werden kann, (châssis mobiles), deren unterste, mit dem, in Privatwohnungen üblichen Espagnoletten - Verschluss zu versehen sind. Sarazin berechnet, dass durch ein solches Fenster in einer Minute 36 C. Mtr., in einer Stunde 2160 C. Mtr. Luft eingeführt wird; in einem Krankensaale von 24 Betten mit je 6 Fenstern zu beiden Seiten würde das Luftquantum, welches bei geöffnetem Fenster den Saal durchstreichen würde, somit 12960 C. M. oder 540 Meter stündlich pro Kopf betragen. Es leisten daher diese Fenster mehr, als die besten künstlichen Ventilations-Apparate, welche nur 100 C. Mtr. pro Kopf liefern. Die künstlichen Ventilations-Einrichtungen sind zur Zeit noch nicht zu empfehlen, da ihr Werth sehr zweifelhaft, ihre Anlage und Unterhaltung sehr theuer ist. Die exquisiteste Reinlichkeit und der unbeschränkte Gebrauch der natürlichen Ventilation sind die Grundlagen der Salubrität des Hospitals und machen die künstlichen Ventilationsvorrichtungen zur Zeit noch überflüssig. Doch müssen die Vorrichtungen zur natürlichen Ventilation zweckmässig und wirksam angelegt und so eingerichtet sein, dass sie durch das Wartpersonal und die Kranken nicht verschlossen werden können. Im Winter wird die Ventilation noch durch eine zweckmässige Heizung vermittelt: am Besten sind grosse Kamine, wie sie in England üblich sind, zu diesem Zwecke. Ein offenes Kaminfeuer ventilirt beständig, nicht zu stürmisch und nach einer Seite hin, die dem inneren Hause zugewendet ist und keine andere Ventilationsvorrichtung erlaubt. Am zweckmässigsten sind dieselben in die Mitte der grösseren Krankensääle zu placiren. Man hat in England berechnet, dass die gesammte Luftmenge des Zimmers innerhalb einer Stunde 11 Mal durch den Kamin aufsteigt. Kann man dieselben nicht haben, so muss man zu den bei den Baracken erwähnten Einrichtungen der Heizung greifen. Man darf aber nicht denken, dass mit guten und stark geheizten Kaminen nun auch Alles gethan ist. Sind die Fenster geschlossen, so wird durch den Zug des Kamins die Luft von aussen, meist durch die Thüren, die nie sehr genau schliessen, sofort zum Kamine gelenkt und so dem zu ventilirenden Raum entzogen. Die Kamin-Ventilation reicht nur aus, wenn die Fenster geöffnet und noch andere künstliche Ventilationen angebracht sind, die aus verschiedenen Höherichtungen die Luft des Zimmers in Bewegung setzen, sonst steht der

Kranke mit den Füssen in reiner Luft und athmet unreine. Der Kamin ist aber für unser Klima zu kalt und zu kostspielig. Sehr zweckmässig erscheint es daher, dass man bei unserer Heizung noch auch in jedem Krankensaale einige Luftcylinder zum Abführen der schlechten Luft und Steringham'sche Klappen zum Einströmen guter Luft anbringt. Die Luftcylinder stellen eine direkte Verbindung zwischen den Zimmerdecken und der äusseren Atmosphäre her: sie reichen bis über das Niveau des Daches und befinden sich seitlich unmittelbar unter der Zimmerdecke in der Wand, zu der ein durchbrochener Ziegelstein oder eine durchbrochene eiserne Platte führt. Die Oeffnung in der Wand, die mit einer, mittelst eines balancirten Gewichtes stellbaren Klappe versehen ist, um geschlossen werden zu können, befindet sich in der Höhe der Wand und dirigirt die Luft aufwärts. Dieselben müssen so gestellt sein, dass abwechselnd zwischen zwei Fenstern einmal ein Luftcylinder, das andere Mal eine Steringham'sche Klappe angebracht ist. Weniger wirksam sind die Arnot'schen Klappen, eine mit dem erwärmten Schornsteine in Verbindung stehende, mit einem jalousieartigen Verschluss versehene Oeffnung, welche sich unter der Decke des Zimmers befindet.

Werden die Lazarethräume mit Gas erleuchtet, so ist eine Ventilationsvorrichtung über den Gasflammen nicht zu entbehren, da die Untersuchungen in solchen Zimmern bewiesen haben, dass durch die Gasflammen eine solche Menge Kohlensäure erzeugt wird, dass Zimmer, in welchen mehrere derselben brennen, als doppelt belegt angesehen werden können. Es müssen daher die Gasflammen in halben Trichtern brennen, welche durch ein Röhrchen von 1'' Durchmesser in den Schornstein führen. — Die Wände der Zimmer müssen am Besten einfach geweisst sein. Oel-Anstrich verhütet die natürliche Ventilation, so sehr er auch eine beständige Reinigung der Wände erleichtert. — Water-closets sind eine conditio sine qua non für ein gutes Reservelazareth. Bade-Einrichtungen und Wasserleitung dürfen nicht fehlen. Die Zimmer-Möbel dürfen für Aus- und Eintritt der Luft kein Hinderniss abgeben. Die einzelnen Pavillons werden durch unterbrochene Gänge unter einander und mit den Wirthschafts-Gebäuden verbunden.

Die bisher in Deutschland üblichen geschlossenen Hospitalbauten z. B. das offene Rechteck oder andere Formen etc., sind zwar billiger in der Anlage, doch weit schlechter. Die Krankensääle erhalten darin nur von einer Seite Luft und Licht, die Corridore beeinträchtigen die natürliche Ventilation und vermitteln die Uebertragung der schlechten Luft und der Contagien von einem Saal in den anderen. Es ist daher dies System nur noch für ganz kleine Lazarethe zu verwerthen. Diese Lazarethe können natürlich nicht erst in Kriegszeiten errichtet werden. Man muss vielmehr schon in Friedenszeiten darauf Bedacht nehmen, an allen wichtigen Eisenbahnknoten-Punkten oder bequemen Wasserstrassen derartige Pavillon-Reserve-Spitäler zu errichten, damit man im Kriege nicht in Verlegenheiten kommt und grosse Mengen von Blessirten an Hospitalkrankheiten hinsterben sehen muss. —

γ. Reconvalescenten-Lazarethe.

§ 237. Die Kriegsspitäler sind bei grossen Kriegen in beständiger Gefahr überfüllt zu werden, selbst wenn dem Lazarethbedürfniss durch Vergrösserung der Reserve-Hospitäler, durch Errichtung von Zeltstationen oder durch Erbauung von temporären Baracken-Hospitälern nach besten Kräften entsprochen wird. Kann man aber die Reconvalescenten bestän-

dig aus den Krankenanstalten entfernen, so trägt man wesentlich zur Verhütung der Ueberfüllung der Lazarethräume bei, und gewährt auch der Verwaltung die durchaus zu erstrebende Möglichkeit, einzelne Zimmer resp. Pavillons einige Zeit unbelegt lassen und durch gründliche Reinigung und Lüftung desinficiren zu können. Reconvalescenten - Zelt - Stationen empfehlen sich aber wenig, da die Erfahrung lehrt, dass der sonst so segensreiche Aufenthalt in Zelten für Reconvalescenten, welche eben das Bett verlassen, wenig geeignet ist. Sie erkälten sich in denselben leicht, bekommen Rosen und Lungenentzündungen und sterben nicht selten noch daran. Die Reconvalescenten nach Hause zu schicken, geht wohl bei wohlhabenden Leuten, in der Regel aber hat man es mit ärmeren Männern zu thun, welche, selbst wenn sie nicht mehr Gegenstand ärztlicher Behandlung sind, der Ruhe und Pflege bedürfen, bis sie Kräfte gewinnen, um sich ihren Lebensunterhalt wieder verdienen zu können. Diese können sie meist in ihrem Heimwesen, das verödet dasteht, oder in dem auch in Friedenszeiten schon Armuth und Elend ihren Sitz aufgeschlagen haben, nicht finden. Auch die Rückverlegung in die Casernen erscheint unter diesen Umständen höchst gefährlich für die reconvalescirenden Blessirten, weil die schwere Kost, das unruhige Leben und die schlechte Luft in denselben die Reconvalescenz nur behindern oder ganz in Frage stellen würden. Man würde somit die Verwundeten, wenn man sie in der Reconvalescenz einfach aus den Hospitälern entliesse, theils in sehr hohem Grade gefährden, theils in das äusserste Elend stürzen. Daher sind Reconvalescenten-Spitäler in Kriegszeiten eine dringende Nothwendigkeit. Dieselben müssen in einer hübschen, gesunden Gegend, weit ab vom Kriegstheater angelegt sein und den Anforderungen einer rationellen Hygieine entsprechen. Mit denselben müssen Garten-Anlagen und Feldwirthschaft verbunden sein, auch dürfen Werkstätten für Tischler, Schuhmacher, Schneider, Drechsler etc. nicht fehlen, damit die Reconvalescenten sich angemessen beschäftigen und an die Arbeiten wieder gewöhnen können. Dass diese Beschäftigungen vom Arzte bestimmt und controlirt, und mit gehöriger Vorsicht und Rücksicht auf die Erholung möglichst in freier Luft und bei guter diätetischer Pflege geschehen müssen, bedarf wohl kaum der Erwähnung. Miss Nightingale verlangt, dass man zu dem Zwecke kleine Hütten (cottages, Kathen) errichte, damit die Einsassen wie in Familien leben und die Idee, als wären sie in einem Hospitale, ganz und gar aus dem Gemüthe verbannen. Diese Reconvalescenten-Colonien würden aber sehr theuer in der Anlage und in der Unterhaltung werden. Desshalb ist es gerathener, man hält sich bei der Construction solcher Anstalten an das grossartige Muster, welches die Franzosen in Vincennes errichtet haben. Dasselbe besteht aus einer langen Reihe von Zimmern mit drei Betten. Durch rechtwinklige Biegungen des Gebäudes werden grosse Höfe gebildet, von denen die Zimmer Luft und Licht erhalten. Statt der künstlichen Ventilation dürfte eine Vermehrung der natürlichen Ventilation — auf jeder Seite des Zimmers ein Fenster, Kaminheizung etc. — zu erstreben sein. Badeeinrichtungen, Spiele, Lesezimmer sollten nicht fehlen. Während ihres Aufenthaltes in der Anstalt stehen die Reconvalescenten unter genauer Controle eines Arztes. Von hier aus wird auch über ihre Invalidität oder weitere Bestimmung disponirt.

B. Handhabung der Ordnung, Sauberkeit und Ventilation in den Hospitälern.

§. 238. Soll ein Kriegsspital zweckmässig geleitet und sorgfältig überwacht sein, so muss es, darüber kann heut zu Tage kein Zweifel mehr sein, unter den Befehlen und der Direction eines erfahrenen Arztes stehen, der die Hygieine und Verwaltung der Hospitäler besonders theoretisch und praktisch studirt hat. Wir haben bereits gesehen, dass auch in dieser Hinsicht, die in Friedenszeiten bereits eingerichteten Baracken- und Pavillon-Spitäler die beste Schule für die Aerzte bilden würden. Im nordamerikanischen Kriege war der Arzt der unbeschränkte Chef des Spitales. «The medical staff, fügt das Circular 6 mit Recht hinzu, can point with pride to the consequences of this liberal course.» Worauf hat nun der Arzt besonders seine Aufmerksamkeit zu richten, um ein gut angelegtes Hospital auch gesund zu erhalten?

1. Es darf niemals zur Ueberfüllung desselben kommen, vielmehr muss der Belagsraum mit eiserner Consequenz aufrecht erhalten werden. Man ist in Kriegszeiten gar zu gern geneigt ein Auge zuzudrücken und aus der Noth ein Gebot zu machen. Desshalb stopft man die Lazarethe so voll, als es immer geht, belegt alle Etagen, Winkel und Corridore, schiebt immer neue Betten ein und sorgt nur dafür, dass alle Blessirten auch gleich unter Dach und Fach kommen, unbekümmert um das Wie? Dadurch wird aber ein heilloser Schaden angerichtet, man gefährdet und verliert schliesslich Alle. Was soll man aber thun, wenn die Blessirten zu Tausenden herbeiströmen und man hat nur für Hunderte Raum? Das ist freilich eine trostlose und äusserst schwierige Lage, doch ist man derselben heut zu Tage, wo sich Verkehrswege und Hülfsmittel überall eröffnen, bei einiger Ruhe und Umsicht auch mehr wie je gewachsen. Man hält mit Strenge den Belagraum jedes Gebäudes ein, evacuirt so viel, als irgend angeht, und besorgt für die anderen so lange ein ausreichendes provisorisches Unterkommen, bis man alle den Regeln der Hygieine nach definitiv lagern kann. Die vorhandenen, zweckmässig eingerichteten Räumlichkeiten werden für die Schwer-Blessirten reservirt, die Leichten müssen sich in provisorischen Gebäuden vorläufig behelfen. Die Transport-Commissionen können auch von Anfang an durch gute Direction der Blessirten der Ueberfüllung am Besten steuern, wie wir sehen werden. Die Schwierigkeiten der zweckmässigen Unterbringung der Blessirten nach einer grossen Schlacht weiss nur der zu würdigen, welcher selbst ihre erdrückende Last getragen hat. Hier hat auch, wie wir sehen werden, die freiwillige Hülfe ihren Haupt-Angriffs-Punkt. —

2. Es muss die grösste Reinlichkeit gehandhabt werden. Wir haben bereits erwähnt, dass jedes Zimmer, ehe es mit Blessirten belegt wird, sorgfältig gescheuert, gereinigt und gelüftet, und dass, wenn diese unerlässlichen Maassregeln nicht gleich in's Werk zu setzen sind, dieselben doch so bald, als irgend möglich gründlich nachgeholt werden müssen. Täglich müssen die Zimmerböden nach der Visite sorgfältig aufgewischt werden. Ein Zimmer wenigstens bleibt in jedem Hospitale unbelegt, um wöchentlich einen Krankensaal räumen, lüften und reinigen zu können. Besonders müssen die Ecken der Zimmer und die Umgebung der Schränke und Oefen täglich von dem Arzte controlirt werden, weil das Wartpersonal geneigt ist, hier nicht zu reinigen und alle gebrauchten Verbandgegenstände aus Faulheit in ihnen zu verbergen. Die Bett-

und Leibwäsche der Kranken muss sauber sein, bei den Visiten möglichst vor Verunreinigungen bewahrt und häufig gewechselt werden. Nichts rächt sich in einem Kriegsspitale so schwer, als die engherzige Sparsamkeit mit Wäsche. Das Waschen selbst kann man nicht sorgfältig genug überwachen, es darf niemals von der Hospitaldienerschaft geschehen, sondern von eigens dazu angestellten Weibern in besonderen Waschhäusern. Binden, Compressen etc., welche auf stark eiternden Wunden gelegen haben, soll man gar nicht wieder waschen lassen, sondern gleich fortwerfen, oder verbrennen. Bei der Abnahme der Verbände dürfen die beschmutzten Verbandstücke nicht auf die Betten, Fussdecken oder die Fussböden geworfen werden, sondern in Schmutzeimer, welche mit einer desinficirenden Flüssigkeit gefüllt und häufig während der Visite ausgegossen werden. Besonders hat man darauf zu achten, dass das Wartpersonal nicht diese Stoffe schnell vor oder neben dem Lazareth ausschüttet, um sich die Mühewaltungen und weiteren Wege zu sparen. Man hat von der Trägheit dieser Leute Alles zu fürchten und kann nicht misstrauisch genug sein! —

3. Es muss für die beständige Erhaltung einer guten Luft in den Zimmern gesorgt werden. So zweckmässig auch die Anlage und der Bau eines Hospitals sein mag, so muss doch die natürliche Ventilation mit Argus-Augen überwacht werden, wenn sie ihre volle Wirkung üben soll. Die Kranken fürchten meist den Zug und die Erkältung und das Wartpersonal ist oft zu gleichgültig und träge, um dagegen beständig anzukämpfen. So kommt es, dass sobald der Arzt den Rücken dreht, die Fenster und Thüren geschlossen werden, besonders bei Nacht. Desshalb ist es durchaus erforderlich, dass bestimmte, zuverlässige und genau instruirte Personen — Polizei-Unterofficiere — mit der Regulirung der natürlichen Ventilation betraut und für alle Unregelmässigkeiten dabei verantwortlich gemacht werden. Ausserdem sind zu diesem Zwecke häufige Revisionen der Lazarethe zu ungeahnter Zeit bei Tag und Nacht von Seiten der Aerzte erforderlich. Als Zeichen eines gut ventilirten chirurgischen Saales gilt, dass auch nicht der geringste Geruch von den eiternden Wunden in demselben zu verspüren ist. Häufiger Wechsel der Verbände und Sauberhalten der permanenten Verbände (besonders der Gypsverbände) trägt unendlich viel zur Reinhaltung der Luft in den Hospitälern bei. Ein von Eiter und Blut durchtränkter Gypsverband kann bekanntlich ein ganzes Lazareth verpesten. Alle stark riechenden, unreinen, jauchenden Wunden, alle Hospitalbrandigen und Pyämischen müssen in besonderen, zu wenig Betten eingerichteten Zimmern oder Zelten isolirt werden, damit sie die Luft nicht verpesten oder zu Uebertragungen Veranlassung geben. Diese Zimmer müssen eine besonders günstige Lage und eine sehr kräftige und gut überwachte Ventilation haben, dürfen nie stark belegt und müssen häufig gewechselt werden. Man hat gegen diese Maassregel vielfach angekämpft, weil das Zusammenlegen solcher Kranken auf dieselben physisch und moralisch nachtheilig einwirke, die Lethalität vergrössere und endlich den andern Kranken wenig nütze, da dergleichen contagiöse Krankheiten schon während der unbemerkt verlaufenden Incubationszeit ansteckend sind. Wir wollen aber auch gar nicht behaupten, dass durch die Isolirung die inficirten Patienten noch sehr viel gewinnen werden, das aber steht fest, dass dadurch allein der weiteren Verbreitung dieser furchtbaren Prozesse wirksam entgegengetreten und bei guter Einrichtung derartiger Zimmer auch den Bewohnern derselben nicht gerade dadurch geschadet wird. Soll aber diese Maassregel wirksam sein, so muss auch die Isolirung mit eiserner Strenge durchgeführt, ein beson-

deres Dienstpersonal, eigene Instrumente, Wäsche und Verbandgegenstände für diese Zimmer gehalten, die Visiten hier zuletzt gemacht und die Zimmer erst nach sorgfältiger Reinigung von den Aerzten verlassen werden. Die Zurückverlegung auf andere Abtheilungen darf niemals zu früh geschehen, weil darnach oft Rückfälle eintreten. Die Strohsäcke, auf denen solch ein Kranker gelegen hat, sind sorgfältig zu entfernen und zu erneuern. —

Dagegen empfiehlt sich die Einrichtung von Schwerkrankenzimmern nicht. Es wird zwar durch diese Maassregel die Abwartung der Kranken bei Tag und Nacht sehr erleichtert, doch stören sich die Schwerverletzten gegenseitig fortwährend, auch dürfte die natürliche Ventilation für solche Zimmer, selbst wenn dieselbe sehr sorgfältig gehandhabt wird, kaum ausreichend sein. Innere Kranke dürfen niemals zwischen den Blessirten liegen. Sind es schwere Krankheitsfälle, so gefährden sie die Blessirten (z. B. Typhöse, Cholerakranke), sind es leichtere, so werden sie von den Blessirten gefährdet. —

Die Stechbecken, welche in Kriegsspitälern unentbehrlich sind, müssen mit einem Verschluss versehen, stets mit einer Quantität einer bewährten desinficirenden Flüssigkeit erfüllt sein und gleich nach dem Gebrauche aus dem Saale entfernt und sorgfältig gereinigt werden. Nachtstühle dürfen weder auf den Corridoren noch in den Krankenzimmern stehen. Urin- und Spuckgläser müssen nach jeder Visite gereinigt und ausgescheuert werden. Sogenannte Spucknäpfe dürfen nicht in den Zimmern geduldet werden, da sonst allerlei Unrath in dieselben geworfen und leicht längere Zeit darin versteckt gehalten wird.

4. Es ist für eine geübte und freundliche Krankenwartung zu sorgen. Zur Krankenpflege gehören geübte Leute und ein ganzes Herz. Männer sind dabei indessen weniger zu empfehlen, als Frauen. Letzteren ist daher in unseren blutigen Tagen je mehr und mehr während der Verwüstungen und des Elends des Krieges eine Mission des Friedens und der Menschenliebe geworden. Besonders bewährt haben sich in den modernen Kriegen die Diaconissinnen und katholischen Schwestern, welche mit sanfter Hand und unermüdlicher Treue den Blessirten pflegten, ihn durch freundlichen Zuspruch und liebevolle Theilnahme ermuthigten und trösteten, für gute Zucht im Saale sorgten, durch Vorlesen und zweckmässige Unterhaltung Angst und Heimweh, wildes Lärmen und rohe Spiele bannten, die Ausführung der ärztlichen Verordnungen pünktlich überwachten und die diätetische Pflege der Kranken mit Aufopferung und Sorgfalt ausführten. Gut ist es, wenn die Krankenwärterin aus einem frommen Gelübde und ohne eigennützige Zwecke die Krankenwartung übernimmt. Denn die hauptsächlichste Sünde jeder bezahlter Krankenpflege ist in allen Ländern die, dass sie Bestechungen annimmt und die Kranken auf jede Weise auszubeuten sucht. Hiervon sind nur die Ordensverbindungen frei. Völlige Hingebung für die übernommenen schweren Pflichten, ohne Rücksicht auf Gewinn und die eigene Person, Entbehrungen der empfindlichsten Art, Entsagung von allen Gewohnheiten und Bequemlichkeiten des Lebens und dabei Freudigkeit in allem Thun, Seelenruhe im Anblicke aller Schrecknisse, Geduld und würdevolles Benehmen im Ertragen von Widerwärtigkeiten und selbst Rohheiten, endlich unbedingte Unterwerfung und Gehorsam: das sind Tugenden, die sich nur bei denen finden lassen, die in Befolgung derselben ihren einzigen Lebenszweck gefunden haben, nämlich in den geistlichen Orden und Genossenschaften. (Brinkmann.) Die Militair-Krankenwärter sind oft träge und rohe Leute, die gern für sich in Anspruch nehmen, was den Kranken

zukommt, dabei haben sie auch wenig Neigung zur Ordnung und Sauberkeit und kein Interesse für die Kranken. Sie sind aber zur Hülfe der Schwestern unentbehrlich und werden in ihrer Hand oft zu sehr wirksamen Werkzeugen der Lazareth-Pflege. Soll aber die weibliche Krankenpflege für die Kriegslazarathe recht brauchbar werden, so müssen einige, den verschiedenen Orden und Schwesterschaften anklebende Eigenthümlichkeiten beseitigt werden. Die Schwestern dürfen zuvörderst das Hospital nicht leiten wollen; das giebt schiefe Verhältnisse und Unordnungen ohne Ende. Am besten ist, wenn die Pflegerinnen unter ihrem eigenen geistlichen Oberhaupte stehen, das Hospital aber von Aerzten verwaltet und geleitet wird. Dabei befinden sich, wie die Pariser Erfahrungen gezeigt haben, die Schwestern und die Kranken am besten. Sie müssen ferner ihren Dienst ganz thun und jeder Verrichtung sich unterziehen. Es ist vom rein menschlichen Standpunkte wohl zu entschuldigen, für den Arzt aber unerträglich, wenn die Schwester davon geht, sobald ein Mann zum Verbinden entblösst wird. Unter diesen Umständen, sagt M. Nightingale, stirbt ein Kranker an einem Decubitus, weil die Schwester wohl das Leintuch wechseln, aber nicht auf den Kranken sehen darf, oder ein Saal bleibt während der Nacht ohne Wärterin oder es sind nur Domestiken bei den Kranken, weil der Orden sich versammelt. Endlich darf nicht vom Orden ein beständiger Wechsel in der Beschäftigung der Schwestern, um dieselben von irdischen Dingen möglichst abzuziehen, vorgenommen werden. Kaum haben sich Arzt und Kranke an eine Schwester gewöhnt, so ist sie wieder verschwunden und ein neues Gesicht steht vor dem Arzte und verlangt Anleitung und Instruction. In den meisten katholischen Orden versteht man es vortrefflich, den individuellen Fähigkeiten einen dauernden und passenden Wirkungskreis anzuweisen. Jeder Saal und jede Abtheilung von Säälen muss, wie M. Nightingale mit Recht verlangt, eine permanente Aufsichtsperson für die Krankenpflege haben, der alle anderen Pflegerinnen und Domestiken verantwortlich sind.

5. Ordnung und gute Zucht muss in den Säälen erhalten werden. Es darf zuvörderst den Blessirten an Nahrungsmitteln und Leckereien nichts zugeführt werden, was vom Arzte nicht vorher gebilligt ist und Niemand die Krankensääle betreten, ohne die besondere Erlaubniss der Aerzte. Dabei sind auch bestimmte Besuchsstunden einzuhalten, damit die Kranken auch ihre Ruhe haben. Personen, die nichts in den Lazarethen zu thun haben, sollten auch nicht hineingelassen werden, denn man kann ja unmöglich ein Freund jener elegant gekleideten und parfümirten Damen sein, welche die Kriegsspitäler in unseren Tagen aus Neugierde, wie die Theater, besuchen und den Blessirten die nöthige Ruhe durch ganz unnütze Plaudereien und den guten Appetit durch Verabreichung zweckwidriger Näschereien rauben. Alles Singen und rohe Lärmen in den Lazarethen oder in ihrer Nachbarschaft ist hintanzuhalten. In den Krankensäälen sollte im Allgemeinen nicht geraucht werden, besonders wenn Brustkranke oder am Thorax verletzte Blessirte in denselben liegen. Da die Soldaten aber nichts lieber thun, als rauchen, und das Rauchen selbst als ein unschädlicher Zeitvertreib bei den langwierigen Curen der Schussfracturen zu betrachten ist, so dürfte es vielleicht gerathen sein, bei dem Belegen der Zimmer schon darauf mit Rücksicht zu nehmen und stets solche Kranke zusammenzubringen, denen das Rauchen erlaubt oder verboten ist. Besonders zu überwachen ist das Ausgehen der Blessirten. Dieselben sollten die Lazarethe niemals ohne Führung eines sicheren Beamten verlassen, weil sie sonst die gröbsten Uebertretungen sich zu Schulden kommen lassen (Trinken, Hurerei etc.). Kein Kranker darf

überhaupt das Bett und das Zimmer ohne besondere Erlaubniss des Arztes verlassen. Je strenger man hierin ist, um so besser wird es den Blessirten ergehen.

Zur Aufrechterhaltung der Ordnung und Zucht in den Lazarethen müssen besondere Beamte angestellt werden.

6. Muss für eine gute Verpflegung gesorgt werden. Wer einen Krieg mitgemacht hat, weiss am besten, was diese Forderung sagen will. Der Arzt muss mit seinen Patienten oft hungern und dursten oder es wechseln im Lazarethe fette und magere Tage. Hier hat die freiwillige Hülfe einen ihrer Haupt-Angriffs-Punkte. Die Kost in den Kriegsspitälern soll keine glänzende sein, doch den Anforderungen einer gesunden Nahrung qualitativ und quantitativ genügen und zweckmässig und schmackhaft zubereitet sein. Milch, Fleisch, Weissbrod, Bier, Wein und Branntwein, Kaffee und Thee, Chokolade, Eier sollten in jedem Kriegslazarethe in hinreichender Menge vorhanden sein. Die Diät muss jedem Kranken genau vom Arzte verordnet und ihm ausserdem nichts verabreicht werden. Täglich hat sich der Arzt von der guten Beschaffenheit der Speisen selbst zu überzeugen. Besonders hat man für gutes Trinkwasser zu sorgen, was, wie der böhmische Krieg gezeigt hat, oft eine äusserst schwierige Aufgabe ist. Das Trinkwasser soll farblos, vollkommen geruchlos und geschmacklos, dabei doch pikant und vollständig klar und durchsichtig sein und eine Temperatur von 8—12 ° R. besitzen. Man wird im Felde von einigen dieser Forderungen abstehen müssen, besonders wenn das Wasser von weit her durch die Middeldorpf'schen Wagen herbeigeschafft werden muss. Unreines und trübes Wasser lässt sich durch den Gebrauch plastischer Kohlenfilter nicht bloss physikalisch klären, sondern auch desinficiren. Dieselben halten organische Stoffe und Keime, faule Gase, Ammoniaksalze etc. zurück und machen schlechtes Trinkwasser wenigstens unschädlich. Es dürfte somit rathsam sein, alle Feldlazarethe mit solchen Filtern in gehöriger Zahl su versehen.

Eine bestimmte Menge von Mundvorräthen muss jedes Lazareth bei sich führen, um vor dem dringendsten Mangel geschützt zu sein. Es sind dieselben, welche wir als nothwendige Requisite der Verbandplätze kennen gelernt haben.

7. Die Desinfection der Lazarethräume muss regelmässig und sorgfältig stattfinden. Reinlichkeit und Ventilation reicht zur Salubrität der Hospitäler nicht allein aus, es muss auch die Desinfection sorgfältig und häufig vorgenommen werden. Dieselbe hat sich nicht nur auf die Abtritte und Senkgruben, sondern auch auf die Zimmer, Wäsche, Betten und Wunden zu erstrecken. Man muss, um den Zweck sicher zu erreichen, aus der grossen Zahl der Mittel die einfachen Stoffe, deren Wirkung als zweckmässig erprobt ist, auswählen und dieselben in guter Beschaffenheit stets zur Hand haben.

a. Zur Desinfection der Excremente muss man das Mittel darnach wählen, ob es den Eintritt der ammoniakalischen Zersetzung von Koth und Harn zu verhindern im Stande ist, denn die Entwicklung von kohlensaurem Ammoniak hat für die freiwillige Zersetzung der Excremente dieselbe typische Bedeutung, wie bei der Zuckergährung die Entwicklung von Kohlensäure oder die Bildung von Alkohol. Metallsalze, Mineralsäuren und Karbolsäure können Harn und Koth Monate lang vor ammoniakaliscber Zersetzung bewahren und sie im sauren Zustande erhalten. Unter den Metallsalzen verdient das Eisenvitriol den Vorzug, weil kein anderes den Zweck besser erfüllt, weil es das allerbilligste und überall in ausreichender Menge zu haben ist. Was die Menge des anzu-

wendenden Eisenvitriols betrifft, so ist zu scheiden zwischen Excrementen, welche bereits in ammoniakalische Zersetzung übergegangen sind und zwischen frischen. Bei ersteren muss so lange Eisenvitriollösung (1 : 30) zugegossen werden, bis die Anfangs nach Schwefelwasserstoff und Ammoniak riechende Flüssigkeit diesen Geruch verliert, was dann der Fall ist, wenn durch den Grubeninhalt blaues Lackmuspapier geröthet wird. Bei frischen Excrementen genügen geringere Mengen: $1^1/_2$ Loth pro Person und Tag. Man desinficirt dieselben, ehe sie in die Grube kommen. Es wird den Excrementen freilich dadurch nicht alle Zersetzbarkeit, auch nicht aller Geruch genommen. In dieser Hinsicht ist hypermangansaures Natron weit wirksamer. Das Eisenvitriol genügt aber, um die ammoniakalische Zersetzung der Excremente durch Monate zu verhindern, so dass man Zeit genug findet, dieselben im sauren Zustande aus den Lazarethen zu schaffen. — Muss man lange gebrauchte Abtrittschläuche oder enge Röhren und Canäle desinficiren, so ist, da flüssige Stoffe nicht in ausreichenden Contact mit den Wandungen gebracht werden können, die Anwendung der durch Verbrennen von Schwefelfäden zu erzielenden schwefligen Säure vorzuziehen.

b. *Zur Desinfection der Wäsche* genügt ein gründliches Waschen und Brühen mit Lauge; ebenso für die Hüllen der Strohsäcke und Matratzen. Das Stroh wird verbrannt, die Haare ausgesotten, die Bettstellen mit Seifenwasser und darauf mit einer Lösung von Eisen-Vitriol abgewaschen. Die Kleidungsstücke werden der Glühhitze in einem Ofen ausgesetzt.

c. *Zur Desinfection der Zimmer* werden Wände und Fussböden, Thüren und Fenster abgeseift, mit einer Zinkvitriol-Lösung gewaschen und darauf neu gestrichen oder geölt. Alle Verbandstücke sind zu verbrennen. Kleinere Zimmer räuchert man gründlich durch Chlorentwickelung in denselben oder durch Verbrennen von Schwefel aus.

d. *Zur Desinfection der Wunden* benutzt man eine Lösung von Kali hypermanganicum (ʒj—ʒjj ad ℔j Wasser).

Man muss daher Eisen- und Zink-Vitriol, Chlorkalk, Schwefel und hypermangansaures Kali mit in das Feld nehmen, um dem Desinfections-Bedürfniss in den Lazarethen genügen zu können.

C. Die Lazareth-Reserve-Depots und die Leitung der freiwilligen Krankenpflege im Felde.

§. 239. Es ist wohl noch in keinem Kriege und bei keiner Armee der Militair-Verwaltung gelungen, den gestellten Anforderungen zu entsprechen oder auch nur trotz der riesigsten Anstrengungen das Nothwendigste zu leisten. Daher erscheint es unerlässlich für das grosse Werk der Krankenpflege im Felde die Theilnahme der Bevölkerung wachzurufen, in die richtigen Bahnen zu leiten, den ungestümen Eifer zu zügeln und die Trägheit und Gleichgültigkeit zu überwinden. Miss *Florence Nightingale*, der Schutzengel der Blessirten in unseren Tagen, legte den Grund zu diesem System der Privathülfe im Kriege und *Durant*, welcher in seiner Schrift: »Souvenir de Solferino« nach einer ergreifenden Schilderung der furchtbaren Scenen des Schlachtfeldes, des namenlosen Elendes der hülflos und ohne Erquickung zurückgelassenen Blessirten, des Jammers und der Leiden in den improvisirten Lazarethen, auf die für die mörderischen Schlachten der Neuzeit unzureichenden Kräfte und Mittel der officiellen Krankenpflege mit grosser Beredsamkeit hinwies, erweiterte dasselbe zur internationalen Genfer Convention, der edelsten und human-

sten Schöpfung unserer Zeit. Freund und Feind wird nun unter der Schweizerflagge von dem neutralen und inviolablen Sanitäts-Personal mit gleicher Liebe und Treue gepflegt, die Verbandplätze und Kriegsspitäler sind unverletzliche, heilige Asyle, und gerade hierdurch haben sich in der Sündflut von Blut und Jammer, welche Krieg heisst, mildere Anschauungen und regere Theilnahme bis in die untersten Schichten der Bevölkerung Bahn gebrochen. Soll die Privathülfe aber wirksam werden, so muss sie gut geleitet sein. Am grossartigsten und von vorn herein am praktischsten haben sich die Einrichtungen zur Unterstützung der gesunden und kranken Truppen von Seiten nicht militairischer Kreise in dem grossen amerikanischen Kampfe entwickelt. Kaum war der Krieg erklärt, so trat sofort in Newyork eine Gesellschaft von Damen aus den besten Ständen zusammen, um, unter männlicher Leitung, dem Staate ihre Dienste zur Pflege der Truppen anzubieten, Aufforderungen zu dem Zwecke im ganzen Gebiete der Nordstaaten ergehen zu lassen und die so sich bildenden Gesellschaften zu organisiren, so dass alle einander in die Hände arbeiteten und nicht durch eine Zersplitterung der Kräfte der Erfolg des guten Willens ein unvollkommener wurde. Zuvörderst erstrebte man nur die Ausbildung von Krankenwärtern, Beschaffung von Verbandmaterialien und anderer, für die Krankenpflege nöthigen Utensilien, später sorgte man auch für gute Ausrüstung und Kost der Soldaten, errichtete an vielen Orten Gebäude für die Rast der Soldaten, sammelte und vertheilte Utensilien für den Lazarethgebrauch und transportirte die Verletzten in ihre Heimath; darauf erbaute man auch möglichst gute Lazarethe, sorgte für die Gefangenen, führte die aus den Lazarethen entlassenen Soldaten zur Truppe zurück, ertheilte den Angehörigen Auskunft über die Blessirten und Kranken, vertheilte mit Sorgfalt die freiwilligen Gaben und drang schliesslich bis auf die Schlachtfelder vor, um die Blessirten zu erquicken und auf den massenhaft und in der vollendetsten Weise hergestellten Transportmitteln dieselben in die Lazarethe zu schaffen. Von vorn herein erstrebten die freiwilligen Vereine, welche unter 22 Directoren bald 32,000 Unterstützungs-Gesellschaften bildeten, ein Zusammengehen mit den Regierungs-Organen, was ihnen nach manchen Schwierigkeiten bald gelang. Auch in den modernen europäischen Kriegen hat sich der Wohlthätigkeitssinn der Bevölkerung auf's Glänzendste bewährt und die freiwillige Krankenpflege ist je mehr und mehr einer der wirksamsten und bedeutendsten Factoren des Feldsanitäts-Dienstes geworden. Es hat sich aber auch mehr und mehr herausgestellt, dass dieselbe der organischen Leitung bedarf und dass die freiwillige Hülfe wenig nützt, wenn sie nicht in der richtigen Weise, mit den richtigen Mitteln am rechten Orte und zur rechten Zeit eintritt. (Brinkmann.)

Sie muss daher von einem Centralpunkte aus geleitet werden, von dem aus die Bedürfnisse übersehen und zur rechten Zeit und in der rechten Weise befriedigt werden können. Zu dem Zwecke muss sich die freiwillige Hülfe der officiellen Militairkrankenpflege, deren Einrichtungen und Organen unbedingt anschliessen, in zweifelhaften Fällen sich ihr stets unterordnen, sie muss stets gerüstet sein, Alles, was man von ihr verlangen kann, zu leisten, ohne sich jemals vorzudrängen, sie muss zu jedem Dienste bereit sein, niemals aber befehlen und controliren wollen. (Brinkmann.)

Zur Leitung des ganzen Sanitätsdienstes im Rücken der operirenden Armee muss eine besondere Behörde geschaffen werden, welche der Armee in kurzer Entfernung folgt und mit den Truppen, den Verbandplätzen und den Lazarethen in beständiger und intimer Verbindung bleibt. Dieselbe muss aus militairischen und ärztlichen Elementen gebildet werden,

von denen jedes genau bestimmte Rechte und Verpflichtungen hat. Unter dem ärztlichen Directorium dieser General-Feld-Inspection steht eine Anzahl von Aerzten, Lazarethgehülfen, Krankenwärtern, welche auf die Verbandplätze und in die Lazarethe zur Aushülfe geschickt oder zur definitiven Uebernahme der Lazarethe verwandt werden können. Die dadurch entstehenden Lücken im Reservefond der Aerzte sind schnell wieder zu ergänzen. Ferner stehen unter dieser Direction die Krankentransport-Commission und endlich die Lazareth-Reserve-Depots. Letztere müssen einen eigenen Train besitzen, mit dem sie ununterbrochen den Verbandplätzen und Lazarethen die erforderlichen Bedürfnisse zuführen. Das Reserve-Depot muss daher an der Hauptetappenstrasse des kämpfenden Armee-Corps etablirt sein und den Bewegungen desselben in entsprechender Entfernung folgen. Bei einer Schlacht stossen die Depots mit beladenen Wagen zu den Lazarethen und Verbandplätzen und helfen bei der Einrichtung derselben. Ein besonderes kleines Hülfs-Reserve-Depot muss noch beim General-Commando sein, um die Truppen-Aerzte und Verbandplätze mit frischen Instrumenten, Verband- und Transportmitteln versehen zu können, wenn die Reserve-Depots nicht zur Hand sind. In den Depots müssen alle Bedürfnisse der Kriegssanitäts-Pflege nach den besten Mustern vorhanden sein. Mit ihnen hangen die Depots der freiwilligen Krankenpflege zusammen, welche nun in Verbindung mit der officiellen das ganze Kriegsterrain mit Zweig-Depots zu umspinnen haben, um überall mit dem Nothwendigsten bei der Hand zu sein. Wir wollen nun in der Kürze das Arbeitsfeld der freiwillgen Krankenpflege kennen lernen.

Mit Recht fordert Brinkmann, dass der Staat seine Hülfe dahin richten muss, wo dieselbe am dringendsten und schwierigsten und nur bei der strengsten Disciplin und Ordnung durchzuführen ist, also auf das Schlachtfeld und den Kriegsschauplatz selbst. Er hat daher die erste Sorge für die Blessirten auf dem Schlachtfelde, ihren Transport und planmässige Vertheilung in die Lazarethe, vorwaltend und allein zu übernehmen. Doch kann die freiwillige Hülfe auch hierbei fördernd eingreifen, stets aber im engsten und festen Anschluss und unter der Leitung der officiellen. Dieselbe bezieht sich hier auf Labung der Blessirten, auf Krankentragen, Durchmusterung des Schlachtfeldes, Feststellung der Identität der Todten, Annahme und Verwahrung ihrer Effecten etc. Gut ist es, wenn hier schon recht viele treue, weibliche Hände, die in der Krankenpflege geübt sind, und ihr mit ganzem Herzen obliegen, den Aerzten zur sofortigen Verfügung gestellt werden, weil die Krankenpflege in den ersten Tagen nach der Schlacht die wirksamste und kostbarste ist, während das Bedürfniss danach später mit jedem Tage mehr durch den Tod verringert wird. Der Schwerpunkt der Aufgabe der freiwilligen Krankenpflege liegt aber in der Heimath. Hier muss sie sich nach Brinkmann die Aufgabe stellen, den Behörden beim Transport der Verwundeten und Kranken, bei der Auswahl, Einrichtung und Ausrüstung der Reserve-Lazarethe entgegenzukommen, nöthigenfalls die Verwaltung, Verpflegung und ärztliche Behandlung in denselben zu übernehmen und zu leiten, jedenfalls aber dem Staate die Sorge und Arbeit so viel wie möglich zu erleichtern, ohne ihm die Aufsicht und Uebersicht zu erschweren. Durch Anlegung gut geleiteter Depots für freiwillige Gaben sind die Lebensmittel und Geldspenden zu sammeln und zweckmässig zu vertheilen. Wir können hier nicht ein Verzeichniss derjenigen Lazarethbedürfnisse und Erquickungs-Gegenstände, worauf die freiwillige Beihülfe besonders ihr Augenmerk zu richten hat, bringen und müssen auf die sorgfältigen Zusammenstellungen der Art von Esmarch und Brinkmann verweisen. Je sorgfältiger man

sich an diese hält, um so mehr wird der Uebelstand der bisherigen freiwilligen Hülfe, dass an zweckmässigen Dingen Mangel, an unzweckmässigen Ueberfluss war, vermieden werden. Sachen, welche der Staat nicht beschafft und welche doch besonders angenehm und förderlich für die Blessirten und ihre Wunden sind, sollten besonders durch die freiwillige Hülfe beschafft werden. Arzeneien sind von der privaten Hülfe nicht zu liefern, es sei denn, dass die Vereine gerade in der Lage sind, aus besonders guten Quellen unter Garantie und sachverständigem Beirath sich bestimmte Medicamente in vorzüglicher Qualität zu verschaffen. Von Lebensmitteln und Erquickungen dürfen nur solche Sachen verschickt werden, die nicht verderben. Die freiwilligen Depots vervollständigen fortwährend die officiellen und lassen sich so wenig wie möglich auf eine selbständige Vertheilung ihrer Gaben ein. Auf den grossen Transportlinien sind besonders an Bahnhöfen oder Ankerplätzen Verband- und Erfrischungs-Stationen für die durchfahrenden Blessirten von den freiwilligen Hülfsvereinen anzulegen, auf denen, wie wir bereits erwähnt haben, immer ein Arzt zugegen sein muss. Auch haben sie, wenn es angeht, das Begleit-Personal für die grösseren Transporte nach den Reserve-Lazarethen zu stellen, die Transportzüge einzurichten, anzumelden und für die gute Ueberführung der Blessirten in die Lazarethe zu sorgen. Ausserdem haben sie die Militairbehörde in der Einrichtung und Verwaltung der Lazarethe, in der Verpflegung und Behandlung der Verwundeten nicht bloss mit Geld und Gegenständen, sondern mit Rath und That zu unterstützen. Eigene Lazarethe einzurichten ist nicht gerathen, es sei denn, dass der Beistand eines besonders tüchtigen Chirurgen in demselben gesichert oder bloss auf innere Kranke gerechnet ist. Dagegen muss es eine Hauptaufgabe der freiwilligen Hülfe bilden, für treue Pflegerinnen der Blessirten zu sorgen. Wir haben bereits erörtert, auf welche Elemente man dabei das Auge zu richten hat. Die Correspondenz der Blessirten mit den Ihrigen, die Anmeldungen der Todesfälle bei den Hinterbliebenen ist auch eine lohnende Aufgabe der Privatkrankenpflege. — Eine vorzügliche Darstellung der Aufgaben, Pflichten und Rechte der freiwilligen Hülfe während des Krieges findet sich in dem vielfach citirten Werke von Brinkmann, worauf wir hiermit verweisen wollen.

D. Das Krankenzerstreuungs-System.

§. 240. Das System der Krankenzerstreuung ist zuerst aufgestellt und begründet von dem, in seinem Fache unübertroffenen Goercke, ausführlicher gewürdigt und ausgebaut von Richter und zuerst praktisch durchgeführt von Kraus. Obgleich die ersten Proben unter den schwierigsten Verhältnissen und nur in ganz ungenügendem Maasse in Italien ausgeführt werden konnten, so sprachen doch die Erfolge bereits mit Entschiedenheit zu Gunsten dieser heilsamen Maassregel. Seit der Zeit hat sich das Krankenzerstreuungs-System bei sorgfältigerer Ausführung immer mehr bewährt und ist einer der wesentlichsten Factoren des Sanitätsdienstes im Felde geworden. Durch sie allein ist einer Ueberfüllung der Kriegsspitäler und einer Verpestung derselben wirksam zu steuern. Kraus berichtet, dass im italienischen Kriege nach der Schlacht bei Magenta täglich 600—800 Kranke nach Verona kamen, so dass der Krankenstand bald die Höhe von 8000 erreichte, während nur für 4000 eine einigermaassen salubre Unterkunft daselbst vorhanden war. Nun kam noch die Schlacht von Solferino mit dem ganzen Heere von Verstümmelten und Verwundeten, welche alle Zuflucht und Hülfe in der naheliegenden Fest-

ung suchten. Was wäre wohl unter diesen Umständen ohne das Krankenzerstreuungs-System aus den Spitälern in Verona geworden, die ja schon lange ihrer Aufgabe als Heilanstalten auch nicht annäherungsweise entsprechen konnten? In Vicenza langten statt der angesagten 500 Kranken gleich 800 an und wenige Tage darauf belief sich ihre Zahl bereits auf 4000. Dabei fehlte es an Allem, von Stunde zu Stunde mehrten sich die Blessirten. Die Abspeisung geschah, trotzdem in den Küchen wie im Freien Tag und Nacht gekocht wurde, mit der grössten Unordnung, alle Geschirre fehlten, es waren weder Stroh noch Decken da. Für alle diese Blessirten gab es 3 Aerzte, 5 Gehülfen und 50 Krankenwärter! Da die Krankenzerstreuung nicht gestattet war, so dauerte diese Grauen erregende Accumulation volle 14 Tage. Wie furchtbar der Tod unter diesen Umständen unter den Blessirten hauste, bedarf keiner Auseinandersetzung. Die Krankenzerstreuung ist daher der einzige Rettungsweg für Tausende und hat sich im böhmischen Kriege besonders bewährt, in welchem dieselbe zuerst systematisch und im grössten Maassstabe ausgeführt wurde. Die Blessirten wurden durch ganz Preussen zerstreut und selbst zur schlimmsten Zeit, wo die Zahl derselben 36,000 betrug, waren immer noch 10,000 Lagerstätten im Lande disponibel. Zwar blieben momentane Ueberfüllungen, wie es sich nach Schlachten, in denen wie bei Königgrätz über 20,000 Blessirte in die Hände des Siegers gelangten, kaum anders denken lässt, nicht aus, sie wurden aber bald beseitigt, so dass die Wirksamkeit der Feldspitäler in administrativer und ärztlicher Beziehung nicht lange gelähmt wurde. — Die Krankenzerstreuung übt aber auch in anderer Beziehung auf die Blessirten einen sehr günstigen Einfluss aus. Durch jede Stunde Entfernung von den Grauen des Kriegsschauplatzes wird bei denselben die Hoffnung und Zuversicht auf eine baldige und völlige Genesung geweckt und befestigt, sowie auch durch den Einfluss der reinen Luft, durch gute Lagerung und Pflege, durch eine gesonderte, sorgfältigere und bessere Behandlung die Herstellung derselben merklich begünstigt und beschleunigt wird. Ferner wird durch die Krankenzerstreuung das Mitgefühl und die Mithülfe der Bevölkerung für die im Kriege Verunglückten durch die eigene Anschauung ihrer Leiden geweckt und gesteigert. Dadurch nimmt die Bevölkerung, wie wir gesehen haben, dem Staate die grosse Last für die Unterbringung und Pflege der Blessirten ab und derselbe kann seine ganze Sorge auf die nicht transportablen Verletzten in den Kriegsspitälern concentriren.

Soll aber die Krankenzerstreuung eine heilsame Maassregel werden, so muss sie mit besonderer Umsicht ausgeführt werden. Zuvörderst müssen die zu evacuirenden Kranken sorgfältig ausgesucht werden. Als Grundsätze für die Evacuation sollte gelten, dass in der Nähe des Kriegsschauplatzes so wenig wie möglich innere Kranke behandelt, sondern alle disponiblen Räume für die Blessirten reservirt werden. In den ersten Tagen sind ja auch fiebernde innere Kranke ohne Schaden transportabel. Für die Transportabilität der Blessirten, welche von einem erprobten Chirurgen zu bestimmen ist, ist die Qualität der Verwundung und die Rücksicht auf die Entfernung der für die Blessirten bestimmten Lazarethe maassgebend. Möglichst wenig und nicht weit zu transportiren sind die perforirenden Schusswunden an Kopf, Brust und Bauch, die Schussfracturen am Oberschenkel, am Knie und Becken. Alle anderen Schussverletzungen erlauben eher weitere Transporte, die Schussfracturen des Unterschenkels und Oberarmes aber sollten doch nicht auf zu weite Strecken transportirt werden. Nach diesem Gesichtspunkte sind die Blessirten gleich auf dem Hauptverbandplatze zu ordnen und durch Tafeln im Knopf-

loche besonders zu bezeichnen, damit die Transportcommissionen stets über den Grad und die Transportabilität der Verletzung ohne wiederholte Untersuchungen instruirt sind. Ein grosses Gewicht ist auch auf den Zeitpunkt der Transferirung zu legen. In den ersten Tagen nach der Verletzung wird der Transport am besten ertragen und schadet auch, vorsichtig ausgeführt, am wenigsten. Mit dem Beginne des Reactionsstadiums aber nimmt die Gefährlichkeit der Transporte zu, und wenn nicht dringende Umstände es gebieten, sollte man die Schussfracturen nach dem dritten Tage nach der Verletzung nicht mehr transportiren, sondern bis zu dem Zeitpunkte warten, wo die fieberhafte Reaction vorüber ist. Wir sahen im böhmischen Feldzuge Phlegmonen und Rosen, Lungenentzündungen und Brand der verletzten Glieder wiederholt auf langen, unzweckmässigen und verspäteten Transporten eintreten. Luecke sah eine unvollständige Schussfractur auf einem unzeitigen Transporte zu einer vollständigen werden. — Endlich müssen für die Krankenzerstreuung möglichst viele, isolirte, sich nicht durchkreuzende Bahnen eröffnet werden. Je mehr dieselbe auf einer Strasse stattfindet, desto mehr Verwirrung wird angerichtet.

Die Krankenzerstreuung beginnt immer bereits auf dem Verbandplatze. Zu dem Zwecke muss die Transport-Commission den Fassungsraum und die Zahl der freien Betten in den Kriegs- und Reserve-Lazarethen genau kennen und über den Belag derselben genau und beständig informirt werden. —

Der Transport bekommt seine bestimmte Richtung und Anweisung auf die für die Kranken ausgesuchten Lazarethe; von diesen Vorschriften dürfen die Führer des Transportes unter keiner Bedingung abgehen. Im böhmischen Kriege sind sehr viele Uebelstände dadurch herbeigeführt worden, dass unberufene Personen sich in der besten Absicht in die Leitung der Krankentransporte mischten, und dieselben nach Orten dirigirten, wohin sie gar nicht bestimmt waren. Das Commando des Transportes muss daher von einem Soldaten, der mit genauen Befehlen versehen ist, geführt werden, die übrige Begleitung stellt am besten die freiwillige Krankenpflege. Dabei muss man Anfangs immer die entferntesten Punkte als Transportziele wählen, um sich die näheren frei zu halten und Ueberfüllungen zu verhüten. Wir haben bereits erwähnt, dass zur Ueberführung der Blessirten vom Verbandplatze in die Kriegslazarethe oder zur nächsten Eisenbahn- oder Anlege-Station von Schiffen hauptsächlich Wirthschaftswagen, die mit einer guten Stroh- oder Heu-Schüttung zu versehen sind, benützt werden müssen. Die Transportcommission muss daher beständig mit einem grossen Fuhr-Park, den sie sich gleich beim Beginne des Krieges requirirt, versehen sein. Ehe der Wagen-Transport abgeht, sind Eisenbahn-, Schiffs- und Lazarethdirectionen von der Ankunft und dem Ziele der Blessirten zu benachrichtigen, damit wohl vorbereitete Transport- oder Lagerungsmittel zur Verfügung stehen. Bei der Ankunft des Transportes am Bestimmungsorte muss der Chefarzt mit dem entsprechenden Personal denselben erwarten, Wärter mit den nöthigen Transportmitteln zur Hand stellen, und die Verwundeten, je nach dem, auf den Täfelchen bezeichneten Grade der Verwundung, in das geeignete Lazareth, resp. Baracke oder Zelt dirigiren. —

E. Der ärztliche Dienst im Lazareth.

§. 241. Soll die Behandlung der Blessirten im Lazareth in rechter Weise geschehen, so muss eine hinreichende Zahl von Aerzten vorhanden

sein. Auf 50 Schwerverletzte oder 100 Leichtverletzte gehören ein Ober-Militairarzt, zwei Assistenzärzte und vier Lazareth-Gehülfen. Durch Ueberbürdung der Aerzte wird die Krankenpflege in der schlimmsten Weise benachtheiligt. Gleichgültigere Naturen finden darin einen Vorwand gar nichts zu thun, weil sie das Ganze doch nicht leisten könnten, fleissige und gewissenhafte dagegen reiben sich auf und werden bald so erschöpft, dass sie beim besten Willen nichts mehr leisten können. In Vicenza erhängte sich ein Ober-Militairarzt aus Verzweiflung über die ihm zugefallene, für den leistungsfähigsten Menschen selbst unlösbare Aufgabe. Aber mit der nöthigen Zahl der Aerzte ist es allein auch nicht geschehen, sondern man muss auch tüchtige Chirurgen für die Kriegsspitäler in Bereitschaft haben. Desshalb sollten die grossen Militairstaaten schon in Friedenszeiten mit allem Ernst dahin streben, durch Operations-Curse und gründlichen theoretischen Unterricht auf militairärztlichen Akademieen sich einen möglichst grossen Stamm tüchtiger Chirurgen in den Armeen heranzubilden, auf welche man sich in den Zeiten der Noth auch fest verlassen kann. Da nun aber bei einem grossen Kriege meist das ganze ärztliche Personal eines Staates mit verwendet werden muss, so ist eine sorgfältige Auswahl der Aerzte für die bestimmten Aufgaben des Feldsanitätsdienstes ganz unerlässlich. Wie auf die Verbandplätze, so gehören auch in die, dem Kampfplatze zunächst gelegenen Kriegsspitäler die tüchtigsten Chirurgen, in den Reserve-Lazarethen dagegen kann man die ungeübteren schon eher verwenden. Stets muss aber die schwere Arbeit der jungen Militairärzte in den Kriegs- und Reserve-Lazarethen durch den erprobten Rath anerkannt tüchtiger älterer Chirurgen, wie es in Preussen bereits eingeführt ist, geleitet und unterstützt werden. Durch diese Maassregel wird das Wohl der Verletzten am wirksamsten gefördert und der Krieg zugleich eine unvergleichliche Schule für die jungen Chirurgen. Der Arzt muss jeden Blessirten allein verbinden, niemals darf ein Wärter oder Gehülfe mit dem Verbande betraut werden. Das ist zwar eine harte Arbeit, wer sie aber nicht mit ganzem Herzen übernimmt, der wird wenig im Lazarethe lernen und nützen. Ungeübtere, ältere und in einem höheren Range stehende Militairärzte scheuen sich oft, aus Furcht, sich vor den jüngeren Aerzten zu blamiren, vor dem Verbinden, sie gehen vornehm von Bett zu Bett, besehen Zunge und Stuhlgang und überlassen die Pflege der Wunden den Assistenten und Lazarethgehülfen. Das ist aber ein schweres Vergehen gegen die Kranken und gegen die eigene Ausbildung. Das Sapere aude, incipe! des Horaz muss man jedem Chirurgen in einem Hospitale zurufen, hat man nur guten Willen und rechte Ausdauer, so bleibt auch dimidium facti, qui coepit, habet, nicht aus. Die Visiten müssen regelmässig gemacht werden und zur bestimmten Stunde, weil erst nach denselben die Zimmer sorgfältig gereinigt und gelüftet werden können. Je saumseliger und unregelmässiger der Chirurg seine Visiten hält, um so mehr leidet die Hygieine des Hospitals. Sind Operationen zu machen, bei denen keine grosse Gefahr im Verzuge ist, so nimmt man dieselben nach vollendeter Visite vor, damit die Verrichtungen des Wartpersonals und der Lazarethdienerschaft ungestört bleiben. Zu den Visiten muss vom Wartpersonal Alles sorgfältig vorbereitet sein. Jeder Wärter wird mit einer bestimmten Arbeit betraut, damit Alles in einander greift und ohne Störung und mit Ruhe gearbeitet werden kann. Man kann durch genaue Instructionen der Untergebenen besser für Pünktlichkeit und Sauberkeit sorgen, als durch das in Kriegslazarethen übliche Schelten und Toben. Niemals sollte man im Krankensaale selbst operiren, sondern

sich auch im kleinsten Spitale ein helles, freundliches Zimmer für die Operationen einrichten. Wenn der Arzt in das Krankenzimmer tritt, so muss er zuvörderst die Luft und Sauberkeit in demselben prüfen und nach vollendeter Visite noch einmal controliren, ob das Aufwischen und Lüften der Zimmer ordnungsmässig ausgeführt wird. Man halte sich bei den Patienten mit Kleinigkeiten nicht auf, examinire dieselben während des Verbandes, vermeide alle unnöthige Rederei, sei freundlich und bestimmt zu den Kranken und zu dem Wartpersonal. Das Wirken und Reden des Chirurgen im Feldlazareth soll stets vom Geiste wahrer Humanität getragen und durchweht sein. Nicht knechtische Furcht, sondern Liebe und Vertrauen muss zwischen dem Arzte und seinem Kranken herrschen. Da es durchaus erforderlich ist, dass das grossartige Material, welches ein Krieg liefert, auch für wissenschaftliche Zwecke verwerthet wird, so muss sich jeder Chirurg ein Journal über seine Kranken halten, in welches er sich gleich bei der Visite die wichtigsten Veränderungen kurz notirt. Auch sollten alle Verstorbenen sorgfältig secirt, die Befunde genau verzeichnet und wichtigere Präparate aufbewahrt werden. Die nordamerikanischen Aerzte haben uns darin ein glänzendes Beispiel gegeben. Da bei der grossen Arbeit, welche die Chirurgen in den Spitälern haben, kaum noch Zeit für gute Ausführung von Sectionen überbleiben würde, so wäre es zweckmässig, pathologische Anatomen mit in das Feld zu nehmen und dieselben bei grösseren Kriegsspitälern zu stationiren. Stets muss ein Arzt du jour in einem grösseren Kriegslazareth vorhanden sein, der mit den nöthigen Vollmachten und Instructionen versehen ist. Die Nachtwachen müssen beständig vom Arzte controlirt werden; ebenso die Vertheilung und Qualität der Speisen und Getränke. —

§. 242. Soll aber die Arbeit des Kriegschirurgen schnell und sicher von Statten gehen, so müssen ihm auch alle Verband-Gegenstände und Instrumente in bester Qualität und hinreichender Menge zur Hand gestellt sein. Dazu gehört:

1. Charpie, Watte, Leinwand. Es lässt sich nicht leugnen, dass die Charpie ein Verbandmittel von zweifelhaftem Werthe ist. Sie wird oft genug von unreinen Händen und aus unreiner Leinwand gezupft und kann daher leicht ein Träger für Infectionsstoffe werden, sie ist zu porös und schliesst den Zutritt der Luft zu den Wunden nicht vollständig ab, es kann daher leicht, wie Pettenkofer gezeigt hat, eine Zersetzung der Wundsecrete unter derselben Statt finden. Man hat daher vielfach nach Surrogaten für die Charpie gesucht. Die Engländer haben sie ganz aus ihren Hospitälern verbannt und benutzen zum Wundverbande das Lint, einen weissen, derben Baumwollenstoff, welcher auf der einen Seite glatt, auf der anderen rauh ist. Dasselbe ist aber zu theuer für Kriegszwecke und absorbirt auch bei starken Eiterungen die Wundsecrete nicht so gut, wie die Charpie. Pitha hat in seinem „zeitgemässen Worte über den Nutzen der Baumwolle als Verbandmittel und über die styptischen Eigenschaften derselben“ diesem Verbandmittel in der Kriegschirurgie eine grössere Anwendung zu geben versucht. Dieselbe muss szu dem Zwecke aber rein, weich, dick und ihrer Gummischicht entkleidet sein. Neudörfer ist seit dem ein begeisterter Anhänger dieses Verbandmittels geworden und wendet dasselbe ganz ausschliesslich an. Auch Valette rühmt aus den Hospitälern von Pera die grossen Vorzüge und guten Dienste, welche die Watte als Verbandmittel dargeboten habe. Es lässt sich nicht leugnen, dass dieselbe ein reines, bequemes,

styptisch wirkendes Verbandmittel ist, aber sie ist auch viel theurer, absorbirt weniger, und ist dabei auch ebenso porös, als die Charpie. Man wird sie daher wohl kaum ausschliesslich zum Wundverband in Kriegsspitälern benutzen können. Roser empfahl das Fliesspapier, welches äusserst billig und leicht zu transportiren, auch stets rein ist, zum Wundverbande in Kriegszeiten. Er legt dasselbe in zertheilter Form auf die Wunden und in Blattform unter und über die Verbände. Lewy hält Papiersägespähne, welche in den Fabriken künstlicher Pergamente beim Sägen des ungeleimten, chemisch reinen Papiers in grossen Massen gewonnen werden und ein beinahe werthloser Abfall sind, für ein vortreffliches Verbandmittel der Wunden. Sie sollen den Eiter gut absorbiren, die Wunden nicht irritiren, weil sie eben sehr fein, gleich und weich sind, und lassen sich leicht von den Wunden entfernen, weil sie durch Wasser schnell erweicht werden. Wir wollen den Werth dieser Surrogate nicht herabsetzen, sie werden aber doch wohl die Charpie nicht aus den Kriegsspitälern verdrängen können. Der Kostenpunkt kommt bei der Charpie gar nicht in Betracht, da durch die Privathülfe während der modernen Kriege so viel Charpie geliefert wurde, dass man, um mit Esmarch zu sprechen, einen dreissigjährigen Krieg damit hätte führen können. Bei einiger Vorsicht lassen sich auch die Nachtheile der Charpie als Verbandmittel beseitigen oder doch sehr abschwächen. Dieselbe darf niemals im Krankenhause selbst, besonders nicht auf chirurgischen Säälen bereitet und auch niemals in den Letzteren, sondern in gut verschlossenen Schränken auf luftigen Corridoren verwahrt werden. Vor jedem Verbande hat man dieselbe genau zu besichtigen und zu säubern, die unreine Charpie wird ausrangirt oder vor dem Gebrauche mit desinficirenden Verbandwässern behandelt. Bei Weitem am häufigsten wird die krause Charpie gebraucht, doch ist auch die sogenannte Gitter-Charpie in vielen Fällen ausserordentlich nützlich. Ebenso zweckmässig und weit billiger und leichter zu bereiten als Letztere ist aber eine gut durchlöcherte alte Leinwand. — Am besten wäre es wohl, wenn man zum Wundverbande ausschliesslich alte, durch langen Gebrauch und vieles Waschen weich gewordene Leinwand benutzen könnte. Dieselbe absorbirt, zu Compressen zusammengelegt, die Wundsecrete vortrefflich, schliesst die Wunde möglichst hermetisch ab, reizt und irritirt nicht und ihre Reinheit ist stets leicht zu constatiren. Die Vorräthe an alter Leinwand würden aber bald erschöpft werden, und man würde sich zu der verwerflichen Maassregel, die gebrauchten Compressen zu waschen und wieder zu benutzen, genöthigt sehen. Man bedarf so wie so schon sehr grosser und oft kaum zu erschwingender Mengen alter Leinwand in den Kriegsspitälern zur Umhüllung und Fomentirung der Wunden. — Auch der Bedarf an Watte ist erstaunlich gross. Wenn auch mancherlei Vorzüge derselben, die ihre enthusiastischen Verehrer ihr nachrühmen, wie ihre antiphlogistische und styptische Wirkung, ihre Fähigkeit, die Charpie zu ersetzen etc. dahingestellt bleiben mögen, so ist es doch nicht zu leugnen, dass dieselbe ein ganz vortreffliches, sehr weiches, schmiegsames, elastisches, leicht zu handhabendes, allgemein verbreitetes Auspolsterungs- und Einhüllungsmaterial für Schienen, feste Verbände, bei Rosen, Phlegmonen, Hyperästhesien etc. ist. Flachs, Hanf, Werg sind dürftige Surrogate für dieselbe.

2. Wasserdichte Unterlagen und Umhüllungsstoffe. Sie werden in den Kriegspitälern vielfach benutzt, um die Betten rein und die Wundverbände feucht zu halten. Kautschuktuch, Wachsleinwand, Wachstaffet, Krankenleder, gefirnisste Leinwand und Schirting gebraucht

man zu Unterlagen für die Kranken und die verletzten Glieder. Sie halten bei vorsichtiger Anwendung lange Zeit, doch müssen sie täglich gereinigt und getrocknet werden. Zur Umhüllung der Verbände sind aber diese Stoffe doch nicht allgemein zu verwerthen. Sie durchtränken sich leicht mit den Wundsecreten und können so trotz wiederholten Waschens zu Infectionen Veranlassung geben, wenn man dieselben nicht täglich erneuert. Und zu letzterer Maassregel sind diese Stoffe doch zu theuer. M'Ghie hat daher ein gefirnisstes Papier angegeben, welches gleichfalls wasserdicht und wegen seiner Wohlfeilheit nur einmal benutzt zu werden braucht.

Es wird so bereitet, dass auf französisches Seidenpapier, welches ohne Löcher sein muss, gekochtes Leinöl, welches noch, um das Trocknen zu befördern, 1—2 Stunden lang mit Bleiglätte, essigsaurem Blei oder schwefelsaurem Zink etc. (1 Unze auf 1 Gallone Oel) gekocht und mit etwas Wachs und Terpenthin versetzt werden kann, mit einem Pinsel aufgetragen wird. Um das Ankleben der auf einer Papptafel über einander liegenden Bogen zu verhüten, kann man einen jeden derselben mit französischer Kreide bepudern. Die Bogen werden darauf einzeln auf Schnüren zum Trocknen aufgehängt, was nach etwa 24 Stunden erfolgt ist. Das so bereitete Papier ist ein ganz vortreffliches Verbandmittel, wie ich aus eigener Erfahrung bestätigen kann, welches sich durch seine Durchsichtigkeit, Leichtigkeit, Schmiegsamkeit und Wohlfeilheit auszeichnet, leicht in beliebig grosse Stücke gerissen und unter Umständen durch Uebereinanderlegen mehrerer Bogen verschieden verstärkt werden kann. Gautier fand folgenden Firniss am wirksamsten: Leinöl 3 Litre, Plumb. acet. und Bleiglätte von jedem 30 Gramm, gelbes Wachs und Terpenthin, von jedem 15 Gramm; Lauer setzt denselben folgendermaassen zusammen: 1 Pfund reines Leinöl, 1 Drachme borsaures Manganoxyd, 3 Drachmen gelbes Wachs. Das letztere Verfahren ist das billigste, der Bogen kostet etwa 3 Pfennig. Bei Shirting und Leinwand muss das Bestreichen drei Mal in 24stündigen Zwischenräumen wiederholt werden.

Schwer zu handhaben ist das Pergament-Papier, welches durch das Durchziehen irgend eines Papieres durch verdünnte Schwefelsäure und nachheriges Auswaschen dargestellt wird. Es ist von der Dicke und Form des dazu verwendeten Papiers, aber von bein- oder hornähnlichem Aussehen, im feuchten Zustande geschmeidig, schwach durchscheinend, wasserdicht. Es lässt sich, sobald es beschmutzt ist, durch Liegen in Wasser und Trocknen an der Luft wieder vollkommen reinigen und ist dann von Neuem verwendbar (Scholz).

3. Binden. Man bedarf heut zu Tage nur noch der Rollbinden, welche aus Leinwand, Flanell und Gaze zu verfertigen sind. Sie müssen die nöthige Breite haben, umsäumt und von allen Längen vorhanden sein. Die Kautschuk-Binden aus vulkanisirten Kautschuk-Platten geschnitten oder auch durch ein Ueberspinnen von Kautschukfäden angefertigt (Zeis), sind zu theuer für die Kriegsspitäler und auch unzweckmässig. Dreieckige und quadratische Tücher dürfen auch, da sie ein vortreffliches und häufig gebrauchtes Verbandmittel bilden, den Kriegsspitälern nicht fehlen. Auch Kopfnetze von Filet aus groben baumwollenen Fäden verfertigt, mit einem Zugbande am Rande, grosse Stücken alter Leinwand, weicher Baumwolle zu Unterlagen für die Blessirten dürfen nicht fehlen.

4. Sandsäcke, Spreukissen von verschiedener Grösse und Länge, Fussklötze, Reifenbahren, kleine mit Rosshaar oder Seegras gefüllte viereckige und kranzförmige Kissen, Wasserkissen und Luftkissen von Kautschuk (3' lang und $1^1/_2$' breit), Luftkissen für Ferse und Ellenbogen, um das Durchliegen derselben zu verhüten, müssen stets in grosser Menge vorhanden sein.

5. Schwämme werden heut zu Tage zwar zur Reinigung der

Wunden nicht gebraucht, sie sind aber doch nicht ganz zu entbehren, wie wir sehen werden. Sie müssen ganz neu und vorher gut ausgeklopft sein. Wunddouchen (Esmarch's Irrigatoren) mit Spitzen aus Zinn und aus Gummi, Klystierspritzen, recht grosse, tiefe, nierenförmige Eiterbecken, Badewannen aus Zinkblech für Arm (Fig. 104) und für

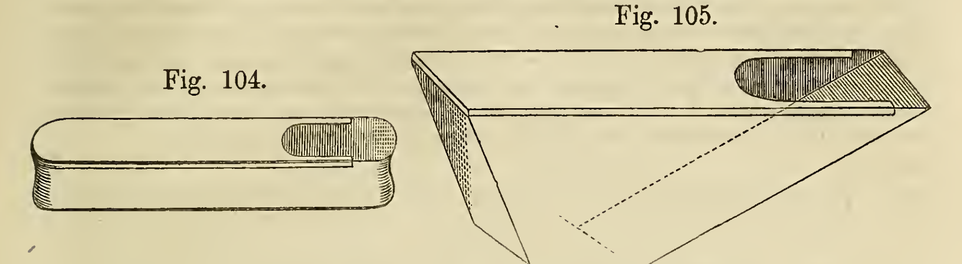


Fig. 104. Fig. 105.

den Unterschenkel (Fig. 105), Eisbeutel aus Kautschuck in verschiedener Grösse sind zur Wundbehandlung unentbehrlich, wie wir sehen werden.

6. Gips in grosser Menge und guter Qualität, Schusterspähne, Gipsmesser und Gipsscheere, Beckenstützen beim Gipsen, schiefe Ebenen, Heister'sche Beinladen, Stromeyer'sche Kissen, Resectionsschienen nach Esmarch, Drahtsiebschienen, Merchie'sche Pappschienen, amerikanische Drahtschweben (Smith etc.), Drahthosen, Blech- und Drahtladen müssen in ausreichender Zahl vorhanden sein.

7. Die Instrumente zur Amputation, Resection, Transfusion, Unterbindung, blutigen Naht, Tracheotomie, Catheterismus, Trepanation, zur Local-Anästhesie, zu subcutanen Injectionen müssen in compendiösen Kästen, in guter Auswahl, zweckmässiger Construction, vorzüglicher Qualität und ausreichender Zahl vorhanden sein und durch eigens zu dem Zwecke mitgenommene Instrumentenmacher stets scharf und in brauchbarem Zustande erhalten werden.

8. Endlich dürfen die wichtigsten Medicamente in guter Qualität nicht fehlen, besonders die schmerzlindernden Mittel, Argent. nitr., Styptica und Caustica, die antiphlogistischen und laxirenden, die excitirenden und roborirenden Medicamente.

II. Die Behandlung der Schusswunden im Lazareth.

1) Der Weichtheil-Schussverletzungen.

§. 243. Die Blessirten müssen zuvörderst noch einmal im Lazarethe untersucht werden. Sind dieselben sehr ermüdet vom Transporte, so verschiebt man die Untersuchung, lagert die verwundeten Glieder provisorisch und sorgt durch Verabfolgung von Opiaten zuvörderst für Ruhe und Schmerzlinderung. Die Untersuchung der Wunden im Lazareth geschieht nach den von uns (§. 138) erörterten Regeln, und geleitet von der Diagnosis, welche der Blessirte vom Verbandplatze mitgebracht hat. Ist der Blessirte sehr empfindlich, hat er eine sehr schmerzhafte Verletzung, so nimmt man die Untersuchung unter allgemeiner Anästhesie vor. Nur bei perforirenden Höhlen- und Gelenkwunden und beim Verdacht einer Gefässverletzung steht man von derselben ganz ab. Der

Verwundete wird nach den Regeln der Kunst (vid. §. 138) entkleidet und der auf dem Verbandplatze angelegte Verband sorgfältig entfernt. Man erweicht und lockert denselben durch einen Strahl warmen Wassers und zieht nicht eher daran, ehe er nicht ganz gelöst ist. Findet man bei der Untersuchung fremde Körper, welche ohne Insultation der Wunde bequem der Extraction zugängig sind, so entfernt man dieselben nach den von uns erörterten Regeln (vide §. 192). Man soll aber nicht lange nach denselben suchen und bei der Extraction niemals roh und mit Gewalt verfahren. Dann beginnt die kunstgerechte Behandlung des Blessirten. Dieselbe wird nach der Art der Schusswunde und nach dem Stadio, worin sie sich befindet, verschieden eingerichtet werden müssen.

a. Die Behandlung der perforirenden Weichtheil-Schusswunden.

α. Im ersten Stadio (der Entzündung).

§. 244. Zur vorsichtigen Ablösung des alten Verbandes und zur sorgfältigen Abspülung der Wundsecrete bedient man sich jetzt allgemein der von Esmarch eingeführten Irrigatoren, deren äusserst einfache Construction wir als bekannt voraussetzen dürfen. Dieselben gestatten je nach Bedürfniss eine stärkere oder schwächere Application des Stromes und verbinden den Vorzug grösserer Reinlichkeit und schnellerer Handhabung vor den immer auf's Neue zu füllenden und in eine Wunde nach der anderen eingeführten Wundspritzen. Will man die Spitze des Irrigators in die Wundcanäle einführen, so wird der Irrigatorschlauch mit einer decalcinirten Knochen- oder mit den Windler'schen Kautschukspitzen versehen, deren äusserst weiche, sich jeder Form anschmiegende Beschaffenheit die Einführung in der schonendsten Weise für jeden Wundcanal ermöglicht. Jeder Blessirte, bei welchem ein Ausspritzen des Wundcanals erforderlich ist, muss seine eigene Spitze haben, welche vor und nach dem Gebrauche durch stundenlanges Einlegen in Wasser gereinigt und erweicht wird. Da diese Spitzen theuer sind und leicht verderben, so ist es gerathen, ein passendes Kautschukrohr in entsprechende Stücke zu zerschneiden und jedem Kranken ein solches zu geben. Zum Ausspritzen benutzt man lauwarmes Wasser. Da das erste Wasser, welches aus dem Irrigator fliesst, meist kalt ist, so lässt man, ehe man die Spitze auf die Wunde hält, erst so lange Wasser abfliessen, bis es die richtige Temperatur zeigt. Ehe man das Wasser benutzt, welches im Irrigator ist, muss man sich stets von der Temperatur desselben überzeugen. Es ist vielfach vorgeschlagen und auch an vielen Orten consequent geübt, zur Ausspritzung der Schusswunden stets eine desinficirende Flüssigkeit zu benutzen. Besonders beliebt ist eine schwache Lösung von Kali hypermanganicum (ʒj ad ℔j) oder von Kali chloricum (ʒj ad ℔j). So bewährt diese Mittel bei jauchenden, schlecht riechenden Wunden auch sind, so erscheint ihre ausnahmslose Anwendung bei allen Wunden doch eine grosse Verschwendung. Man spritzt so lange Wasser über die Wunde und ihre Umgebung, bis man alle Unreinigkeiten und alle Wundsecrete, ohne irgend welche Gewalt anzuwenden, bequem entfernen kann. Die Charpie, Blutcoagula, mortificirten Bindegewebsfetzen extrahirt man erst, wenn sie ganz lose geworden sind, wobei man sich niemals der Finger, sondern einer sauberen Pincette bedient.

Ganz zu verwerfen bei der Wundreinigung ist der Badeschwamm; er nimmt nicht nur Wasser, sondern auch andere Stoffe von infectiöser

Wirkung begierig in sich auf und ist von letzteren sehr schwer zu befreien, da man ihre Anwesenheit nicht wahrnimmt. Gegen die Benutzung der Schwämme zur Reinigung der Umgebung der Wunden lässt sich nichts sagen, wenn man sich dabei hütet, mit derselben die Wundfläche selbst zu berühren, und wenn jeder Kranke seinen eigenen Schwamm hat, welcher vor der Visite in einer vor jedem Bette stehenden Porzellanschale mit frischem Wasser übergossen ist. Besser aber ist es, besonders wenn man ein unzuverlässiges Wartpersonal hat, man verbannt die Wundschwämme ganz aus den Lazarethen und reinigt die Umgebung der Wunden mit frischer, sauberer Charpie, die gleich darauf fortgeworfen wird.

Die Wunde und ihre Umgebung darf nicht ohne Grund berührt und gedrückt werden. Nur Behufs der Untersuchung von Wundzuständen, zu denen die Besichtigung nicht ausreicht, legt man vorsichtig die Finger an. Es giebt leider immer noch eine ganze Schaar von Chirurgen, die auf jeder Wunde und ihrer Umgebung herumdrücken und durch unmotivirtes Kneten derselben dem Kranken ihre Anwesenheit Kund geben müssen! Haben die Wundsecrete keinen Abfluss, so hilft man mit dem Messer nach und zwar gleich so gründlich und ergiebig, wie möglich. Das Herauspressen und Herauskneten der Wundsecrete ist eine Rohheit und Barbarei, welche dem Kranken weit mehr Schmerzen macht, die Heilung der Wunden verhindert und zu Entzündungen und Eiterungen in den benachbarten Geweben führt. Der grösste Theil der so gefürchteten Eitersenkungen verdankt seinen Ursprung diesen rohen Manipulationen des Chirurgen. Sehr leicht kann man dabei auch Thromben in den Venen in der Umgebung der Schusswunden zerdrücken und zur Wanderung geeignet machen.

Man darf auch die Wunden nicht zu oft untersuchen, nur bei dringenden Indicationen führt man den geölten Finger vorsichtig ein, niemals, oder nur unter sorgfältiger Deckung mit dem Finger, die Sonde. Auch hierin wird in den Kriegslazarethen viel gefehlt. Ohne irgend welchen Grund sitzen die Chirurgen fortwährend mit den Fingern in den Schusswunden und fordern die grosse Zahl der wandernden Chirurgen, welche die Kriegslazarethe zu besuchen pflegen, zum fleissigen Sondiren aller interessanten Schusswunden auf. Dabei werden aber die Granulationen zerdrückt, Blutungen erzeugt und dem Kranken unnöthige Schmerzen gemacht. Man kann auf diese sogenannten kleinen Dinge nicht sorgfältig genug achten, denn von ihnen hängt ja vorwaltend der Erfolg des Chirurgen ab.

Hat man so die Ueberzeugung gewonnen, dass die Wunde ganz gereinigt ist, so trocknet man ihre Umgebung ab und legt ein feuchtes oder geöltes, wenn es geht, gut durchlöchertes Stück Leinwand oder etwas Gitter-Charpie darauf, darüber dann feuchte lose Charpie, welche vorher mit den von uns angegebenen Cautelen behandelt und ausgesucht worden ist. Der Verband soll nicht zu trocken werden, weil dadurch der Wechsel erschwert und Blutungen durch Einreissen der Granulationen oder Abreissen der Brandschorfe erzeugt, auch die Wundsecrete leicht in der Wunde zurückgehalten werden. Desshalb ist es gerathen, wenn man sonst das Verbandmaterial zur Stelle hat, über die Charpie eine kleine feuchte Compresse und darüber noch etwas gefirnisstes Seidenpapier, Wachstaffet oder dünn gewalzte Guttapercha-Platten zu legen. Wenn es irgend zu vermeiden ist, so befestigt man den Verband nicht durch Heftpflaster, welches die Umgebung der Wunden verunreinigt und reizt, sondern durch feuchte Bindenstreifen oder ein Tuch. Dieselben dürfen indessen niemals so fest angelegt werden, dass sie einen Druck

auf die Wunden und Stauungen in den Gefässen des kranken Gliedes hervorbringen. Das Oel, welches man zum Verbande nimmt, muss frisch und sauber sein. Von diesem einfachen Wundverbande, welcher wie ein Ventil die Luft von der Wunde absperrt, ohne den Abfluss der Wundsecrete zu verhüten, wird man nicht ohne Grund abgehen dürfen. Ist die Verwundung ganz unbedeutend, so genügt die einfache Application von etwas Charpie. Das Einführen von Charpie in die Schusskanäle, um dieselben offen zu erhalten und eine Berührung ihrer Wände zu verhüten, ist anfänglich überflüssig und oft schädlich, da es einen nicht geringen Reiz ausübt.

Man hat auch gerathen, schon im ersten Stadio die Charpie, welche die Wunde deckt, mit einem Verbandwasser zu durchtränken. Luecke empfahl Vin. camphoratum zu dem Zwecke, weil dasselbe eine schnellere Abstossung des Brandigen und eine Tilgung des üblen Geruches bewirkt, Neudörfer lobt Chlorwasser oder eine Lösung von Kali hypermanganicum, Demme Höllenstein- oder Sublimat-Lösungen verschiedenen Grades, die Franzosen die Alcoholica und die Jodtinctur, weil dieselben die Abstossung der Brandschorfe befördern und durch Coagulation des Eiweisses der Gewebe Blutungen und purulente Infection hemmen sollen. Diese Wirkungen sind aber noch durchaus nicht so sicher erwiesen. Man soll im Kriegslazareth den Wundverband so einfach und billig wie möglich machen, daher die Verbandflüssigkeiten nur für besondere Indicationen, besonders bei langsamer Abstossung des Brandschorfes, übelriechender, dünner Eiterung, diphtheritischem oder croupösem Wundbelag etc., anwenden.

Im Allgemeinen darf man die Schusswunden nicht zu häufig verbinden. Die Wunde bedarf der Ruhe und Schonung zu ihrer Heilung. Die Nothwendigkeit des Verbandwechsels wird durch die Menge des Wundsecretes, durch den Wundschmerz, durch mangelhaften Abfluss der Wundsecrete etc. bedingt. In weitaus der grössten Mehrzahl der Fälle genügt ein Verband in 24 Stunden, nur bei profusen und schlechten Eiterungen können zwei und mehr erforderlich werden. Länger als 24 Stunden darf man aber auch die Verbände nur ausnahmsweise liegen lassen, sie verpesten sonst die Zimmerluft. —

Handelt es sich um sehr reine Schusswunden mit scharfen Rändern und geringen Sugillationen, so ist, wie wir gesehen haben, ein Versuch zur Erzielung der ersten Vereinigung gerechtfertigt. Besser als durch Anlegung von Nähten geschieht dies durch eine sanfte und consequent durchgeführte Annäherung der Wundränder durch Pflaster- oder Bindenstreifen, welche man nicht zu fest anlegen und nicht ohne besondern Grund wechseln darf. Treten aber Retentionen der Wundsecrete, Rosen oder Phlegmonen danach auf, so muss man von diesen Versuchen sofort abstehen. Kann man die Wundränder nicht ganz aneinander bringen, ohne eine zu grosse Spannung zu erzeugen, so muss man dieselben wenigstens, so weit als möglich, einander durch einen passenden Verband zu nähern suchen. Bei blinden Schusskanälen aber sind alle Versuche zur Erzielung einer ersten Vereinigung zu verwerfen. —

Es hat auch nicht an Stimmen gefehlt, welche gar keinen Verband über die Schusswunden machen wollten. Bouisson in Montpellier bläst die Wunden mit einem Blasebalg so lange an, bis sie sich mit einer soliden, luftdichten Decke überzogen haben. Dies Verfahren ist bei kleineren, der Verheilung nahen Wunden ganz vortrefflich. Demme empfiehlt es daher bei oberflächlichen Streifschussrinnen. Niemals darf dasselbe aber im ersten Stadio des Wundverlaufes in Anwendung gezogen

werden. Guyot hat einen besonderen Apparat angegeben, in welchem die Wunden dem permanenten Luftzutritt und einer höheren Temperatur ausgesetzt sein sollen. Der Werth dieses Verfahrens muss indessen erst erprobt werden. Guérin sucht dagegen bei der Wundbehandlung den schädlichen Contact mit der atmosphärischen Luft ganz auszuschliessen. Er hat dazu einen sehr complicirten Apparat erfunden, dessen Brauchbarkeit aber von den besten Chirurgen Frankreichs bereits stark bezweifelt ist. Von diesen Verfahren hat man also bei der Behandlung der Schusswunden zur Zeit noch abzusehen.

Hat man den Verband vollendet, so muss man für eine zweckmässige d. h. bequeme und schmerzlose Lagerung des Patienten und des verletzten Gliedes sorgen. Bei allen umfangreichen Schussverletzungen der Weichtheile ist es gerathen, die Patienten das Bett hüten zu lassen, bis die Local- und Allgemeinreaction vorüber ist. Betraf die Verletzung die unteren Extremitäten, Rücken und Bauch, so muss Patient überhaupt liegen, bis er geheilt ist. Durch frühzeitige Bewegungen bricht die Wunde immer wieder auf, die Granulationen werden gedrückt und bluten und der Eiterabfluss stockt. Bei solchen Verwundungen, welche die Rückseite des Körpers betreffen, müssen die Patienten Anfangs auf dem Bauche liegen. Die Lage ist zwar sehr unbequem, man gewöhnt sich aber mit der Zeit daran und schliesslich liegen die Patienten Monate hindurch in dieser Weise ohne Klagen. Die Lage des verletzten Gliedes soll so sein, dass die Wundsecrete gut abfliessen können, kein Druck auf die Wundflächen geübt, der Rückfluss des Blutes begünstigt und unzweckmässige Bewegungen des verletzten Theiles unmöglich werden. Die Lagerung wird danach durch den Sitz und Verlauf des Schusskanales vielfach modificirt werden. Die Kranken geben meist selbst die bündigsten Aufschlüsse über die Lage, welche ihnen die bequemste ist. Sitzt die Schussverletzung an den Extremitäten, so lagert man dieselben auf einem Spreukissen, welches man der Sauberkeit halber mit Wachsleinwand deckt. Die beste Lagerung bei den Verletzungen an anderen Theilen ergibt sich leicht, wenn man sich streng an die Erfüllung der obigen Bedingungen für eine gute Lagerung hält.—

§. 245. Früher verfuhr man bei Schusswunden streng antiphlogistisch. Der Aderlass wurde in grösstem Umfange zur Verhinderung und Bekämpfung des Wundfiebers angewandt. Es hat sich indessen heut zu Tage herausgestellt, dass derselbe zu diesem Zwecke von geringem und schnell vorübergehendem Erfolge ist, und dass man auch allen Grund hat, mit dem Blute der Blessirten sparsam umzugehen, weil sie desselben zur Ertragung der oft langdauernden und nicht selten erschöpfenden Eiterung sehr nöthig bedürfen. Auch die localen Blutentziehungen, die man früher mit grosser Vorliebe trieb, haben sich als unnütz und schädlich zur Bekämpfung sehr starker Localreizungen nach Schusswunden herausgestellt. Wir kennen jetzt andere Mittel, welche diesen Zweck weit sicherer erreichen lassen.

Dazu gehört zuvörderst die Anwendung der Kälte auf den verletzten Theil. Es unterliegt keinem Zweifel mehr, dass die Chirurgie in derselben das mächtigste lokale Antiphlogisticum besitzt. Nach Krajewsky's Untersuchungen und Experimenten bleibt auch bei längerer Anwendung der Kälte Pulsverlangsamung und Abnahme der Respirationsfrequenz nicht aus. In Folge der Herabsetzung der Temperatur in dem entzündeten Theile werden die chemischen Vorgänge des Stoffwechsels erschwert, die Circulation verlangsamt. Soll dieselbe aber diese

Wirkungen hervorbringen, so muss sie consequent angewendet werden. Applicirt man die Kälte nur vorübergehend, so entsteht unmittelbar nach Entfernung derselben eine Erweiterung der Gefässe, eine Steigerung der Temperatur und des Stoffwechsels in dem entzündeten Theile.

Die energischste Form der lokalen Application der Kälte ist das Eis. Dasselbe wird am Besten nach Esmarch's Empfehlung in Beuteln von vulkanisirtem Kautschuk applicirt, weil Schweinsblasen niemals ganz wasserdicht sind und leicht faulen. Der Kautschuk erlaubt auch als schlechter Wärmeleiter eine längere Application der Kälte, ohne dass Brand der Haut oder Erfrierungen etc. darnach eintreten. Es ist indessen doch nothwendig, die Eisblase nicht direct auf den blossen Theil sondern auf eine darüber gebreitete Compresse zu legen. Das Eis kam denn auch in den neueren Feldzügen im grössten Umfange zur Anwendung, dasselbe that den Blessirten in den ersten Tagen unendlich wohl, die Schmerzen liessen nach, Schlaf stellte sich ein und gehobene Stimmung. Esmarch hat gezeigt, dass die Eiterung durch die Eisbehandlung zwar beschränkt, der reparative und plastische Prozess in der Wunde aber nicht dadurch behindert wird. Wir können aus einer grossen Erfahrung mit der Eisbehandlung diesen Satz vollständig bestätigen. Eine consequente Anwendung der Eiskälte machte in der Mehrzahl der Fälle jedes andere Antiphlogisticum entbehrlich.

Die Eisbehandlung hat aber auch ihre Nachtheile. Sie wird von vielen Kranken nicht gut vertragen. Man muss daher vor der Application der Eiskälte stets den Allgemeinzustand des Verwundeten prüfen. Bedeutende Anämie nach starken Blutverlusten, grosse Reizbarkeit, Neigung zu Lungencatarrh und Rheumatismus contraindiciren eine consequente Eisbehandlung. Friert der Kranke dabei, ist ihm die Eisblase unangenehm, so muss man dieselbe stets entfernen. Rosen verhindern zwar, wie Hebra gezeigt hat, die Anwendung des Eises nicht, uns hat es indessen scheinen wollen, als ob dadurch nichts bei diesem Zustande genützt und die Neigung der Haut zum Brande begünstigt werde. Dasselbe scheint mir bei phlegmonösen Prozessen der Fall zu sein. Endlich ist es in Kriegszeiten oft sehr schwer, Eis in hinreichender Menge für die Feldlazarethe zu bekommen. Die heutigen vortrefflichen Verkehrsmittel und die Theilnahme aller civilisirten Nationen für die Blessirten erleichtern und ermöglichen auch die Zufuhr des Eises in der erfreulichsten Weise. So wurden uns während des böhmischen Krieges, zu einer Zeit, wo unsere Vorräthe stark zusammengeschmolzen waren, grosse Mengen von Eis aus Nordamerika geschickt. Auch die Kautschukbeutel sind sehr theuer und meist nur durch die Privatwohlthätigkeit zu beschaffen. Der Eisvorrath hebt sich auch im Kriege schlecht auf. Middeldorpf räth einen schattigen Platz auf freiem Felde etwa einen Fuss zu erhöhen und denselben mit einem Graben zu umziehen. Das Eis wird auf eine dicke Lage Laub, Stroh oder Moos gelegt und mit demselben Material dick bedeckt. Zum Transport für kleinere Quantitäten hat Middeldorpf Eiskästen fertigen lassen, die so schmal sind, dass sie in jeden Bauern-Wagen gesetzt werden können. Doppelte starke Bretterwände, der Innen-Kasten mit Zink ausgeschlagen, ein Rohr führt das Wasser ab. Der Deckel ist auch hohl, an den Seiten befinden sich Krampen zum Ueberstecken von Stangen, zum Aufheben und Tragen.

Aus den angeführten Gründen wird man das Eis bei einfachen Fleischschusswunden nicht durchgängig anwenden können, sondern muss sich dasselbe für die schweren Schussverletzungen versparen. Bei Weichtheil-Schussverletzungen wendet man daher die Eisbehandlung nur an, wenn die Wundschmerzen und die entzündliche Schwellung sehr bedeutend oder

wenn Blutungen wegen des anatomischen Verlaufes des Schusscanales zu fürchten oder bereits eingetreten sind. Wenn man sich zur Eisbehandlung entschliesst, so soll man nicht damit spielen, sondern dieselbe consequent bis zur vollen Wirkung ausführen.

Die anderen Methoden zur Application der Kälte sind viel schwieriger, unsauberer und bei Weitem nicht so wirksam, als die Eisbehandlung. Man wird dieselbe daher nur in Nothfällen und in Ermangelung des Eises in Anwendung ziehen können. Unter diesen Verfahren wirken noch die kalten Irrigationen am kräftigsten und gleichmässigsten antiphlogistisch, sie sind indessen nur an den Extremitäten möglich, machen leicht Bett und Zimmer nass und verlangen eine beständige Controle von Seiten der Wärter. In der Krim und in den afrikanischen Kriegen haben sich aber die kalten Irrigationen sehr bewährt und Baudens und Bonnafont sind warme Vertreter derselben geworden. Ihnen hat sich in neuerer Zeit besonders Szymanowsky angeschlossen. Zu ihrer Ausführung bedient man sich entweder eines einfachen, zur Regelung des Strahles an der Ausflussstelle mit einem Hahn versehenen Gefässes, welches über dem kranken Theile aufgehängt wird; oder man hängt eine einfache elastische Röhre in einen Wasserbehälter und regelt durch einen Hahn am andern Ende den Ausfluss des Wassers oder man zieht nach Vidal durch ein Loch im Boden eines Eimers einen doppelt zusammengedrehten Strick, welcher mit seinem unteren Ende einen horizontal herabhängenden Stab umfasst, welcher wieder eine beliebige Zahl senkrecht herabhängender Stricke trägt, aus denen das Wasser auf den verletzten Theil herabtropft. Für guten Abfluss des Wassers muss durch entsprechende Faltung der Wachsleinwand, auf der das kranke Glied liegt, gesorgt werden. Eine sehr hübsche Gutta-percha-Schwebe nebst Galgen und Irrigationsvorrichtung hat Middeldorpf für die complicirten Unterschenkelbrüche angegeben, man wird dieselbe aber selten zur Stelle haben.

Weit weniger energisch als die kalten Irrigationen, wirken die kalten Lokalbäder, sie sind gleichfalls nur an den Extremitäten möglich, machen aber viel weniger Arbeit und Unsauberkeit, als die Irrigationen. Man wird sie desshalb wohl in Kriegszeiten vorziehen müssen. Es ist aber dringend erforderlich, das Wasser häufig zu wechseln, damit es kühl und rein bleibt. Die kalten Umschläge sind das unsicherste und unzweckmässigste Verfahren zur Anwendung der Kälte. Sollen sie gleichmässig kühlen, so müssen sie häufig gewechselt werden. Dadurch werden die Kräfte des Wartpersonals im hohen Grade absorbirt. Ausserdem sind dieselben fast so gefährlich für die Sauberkeit des Bettes und Zimmers als die Irrigationen und doch bei weitem nicht so energisch kühlend. Um die Wirkung derselben zu verstärken, hat man daher früher sogenannte Kältemischungen (namentlich von Chlornatrium, Salmiak und Salpeter) vielfach angewendet, dieselben sind aber nicht viel wirksamer als kaltes Wasser, umständlicher zu bereiten und kostspieliger. —

Die Anwendung der Kälte bei Schusswunden hat viele Gegner gefunden. Legouest verwirft dieselbe gänzlich und Neudörfer bestreitet ihr jeden Platz in der Kriegschirurgie, weil dadurch Tetanus, Neuralgien und rheumatische Affectionen entstehen sollen. Diese Behauptungen sind indessen nicht erwiesen. Pitha hält den trockenen Verband der Schusswunden für die vorzüglichste Methode. Die Wundränder werden mit Cerat-Läppchen bedeckt, darauf kommt geordnete Charpie, eine Compresse und eine Lage Watte. Der Verband wird selten gewechselt; Kälte kommt nie zur Anwendung. Dieser Verband bietet den Vortheil der bequemen Ausführbarkeit, der ungestörten Ruhe, einer gleichmässigen Tem-

peratur und Absperrung der Wunde von äusseren Schädlichkeiten. Man sollte ihn desshalb bei allen Schusswunden gebrauchen, wo eine starke entzündliche Wundreaction nicht die Anwendung des Eises gebietet. Er wird somit für die Mehrzahl der Fälle ausreichen. —

In neuester Zeit ist endlich die methodische Anwendung der intermittirenden Digital-Compression als starkes lokales Antiphlogisticum empfohlen worden. (Vanzetti). Neudörfer ist ein begeisterter Lobredner dieses Verfahrens geworden, er sah nach der Digital-Compression des den verletzten Theil versorgenden Hauptarterienstammes Röthe, Hitze und Schmerz im bedeutendsten Maasse abnehmen. Er räth dieselbe 3—4 Mal täglich auf 3—8 Minuten zu machen, doch so, dass sie die Arterie allein trifft und eine momentane und totale Unterbrechung der Circulation bewirkt. Demme hat dieselbe auch wiederholt angewendet, er hält aber dies leicht ausführbare Verfahren nur für ein mächtiges Unterstützungs-Mittel der übrigen antiphlogistischen Mittel. Mir scheint indessen dasselbe viel zu Zeit raubend und ermüdend für die bedrängte Kriegs-Praxis, besonders wenn man die grosse Zahl der Compressionsbedürftigen und die geringe der Aerzte, welche doch allein eine Digital-Compression sachgemäss ausführen können, bedenkt. Dazu kommt nun noch, dass der Erfolg dieses Verfahrens ein ganz vorübergehender ist. So lange die Blutzufuhr abgeschnitten ist, erblasst die Entzündungsgeschwulst und nimmt ab. Das Resultat geht aber im Momente des Aussetzens der Compression wieder verloren, auch kann schon während derselben durch die bedeutend ausgedehnten collateralen Leitungswege ein Theil ihres Effectes compensirt werden. Man hat auch vorgeschlagen bei starker entzündlicher Lokalreaction den Hauptarterienstamm zu unterbinden. Durch diesen unverantwortlichen Eingriff bringt man aber das verletzte Glied und den Verletzten in die höchste Gefahr.

Wird die lokale Entzündung sehr intensiv, treten lebhafte Schmerzen, feurige Röthe, starke Spannung im verletzten Theile ein, versagt die energische Anwendung der Kälte den Dienst, so ist das kräftigste Antiphlogisticum, das schmerzlindernste Mittel eine tief durch die geschwellten und gespannten Theile dringende Incision. Wenn dieselbe lang und tief genug angelegt wird, so genügt sie den wichtigsten Indicationen, sie bewirkt eine reichliche lokale Blutentziehung, eine ergiebige Entspannung der entzündeten Gewebe und eine wirksame Entleerung der pyrogenen Entzündungs-Producte. Genügt eine Incision zur Erfüllung dieser Indicationen nicht, so muss man so viele machen, bis dieselben erfüllt sind. Die Incisionen müssen auch stets an den Stellen verrichtet werden, welche am günstigsten für den Abfluss des Eiters sind. Die Klagen und Widersprüche der Patienten dürfen den Arzt von dieser heilsamen Maassregel nicht abhalten. Ist der Kranke sehr empfindlich und bereits sehr herabgekommen, so wendet man lieber etwas Chloroform an. Die Blutung ist dabei meist sehr beträchtlich, es spritzen fast alle kleinen Hautarterien. Dieselben ziehen sich indessen bald zurück, besonders wenn eine energische Anwendung der Kälte diesen Incisionen folgt. Man muss die Blutung aber fortwährend im Auge behalten und, um eine unnöthige Schwächung der Patienten zu verhindern, zur rechten Zeit torquiren und unterbinden. Wir haben bereits gesehen, dass es zu verwerfen ist, diese Incisionen, seien sie auch subcutan, von vorn herein präventiv zu machen. Nur bestimmte Indicationen dürfen den Chirurgen dazu treiben. Früher hat man wohl auch den ganzen Schusscanal unter diesen Umständen gespalten. Dadurch erzielt man aber keine kräftigere entspannende Wirkung, vergrössert die Wundfläche, erschwert die Heilung und begüns-

tigt das Zustandekommen von adhärenten tiefen Narben und unbrauchbaren Gliedern. Desshalb ist dieses Verfahren total zu verwerfen. —

§. 246. Man hat sich früher auch von der schulgerechten inneren Verabfolgung der sogenannten Antiphlogistica einen grossen Einfluss auf die lokale Entzündung und das Wundfieber versprochen. Jetzt wissen wir, dass das beste Antiphlogisticum eine gute Lokalbehandlung der Wunde und ihrer Umgebung ist. Sorgt man für einen guten Abfluss der Wundsecrete, so nimmt auch das Wundfieber ab, versäumt man diese heilsame Maassregel, so hilft auch Nitrum und Digitalis nichts. Damit soll indessen nicht gesagt sein, dass die innere Behandlung der Blessirten ganz zu vernachlässigen sei, dieselbe soll vielmehr nur zur Erfüllung bestimmter Indicationen eintreten. Das Bestehen gastrischer Catarrhe, von Durchfällen oder Verstopfung, von Blutleere und grosser Schwäche ist mit den bewährten Mitteln zu bekämpfen (Natron bicarbonicum, Opium, Salina, Clysmata, Eisenpräparate, Chinin, Säuren etc.). Besonders aber hat man durch Darreichung voller Gaben Opium für nächtliche Ruhe und guten Schlaf bei den Blessirten zu sorgen. Man soll indessen auch mit den Opiaten nicht zu freigebig sein, weil sich die Kranken daran gewöhnen.

Mit besonderer Sorgfalt hat man die Diät in diesem Stadio des Wundverlaufes zu reguliren. Die Vernachlässigung der diätetischen Pflege rächt sich meist sehr schwer. La diète est une arme meurtrière, sagt Follin mit Recht. Früher hielt man die Blessirten in diesem Stadio gänzlich knapp und entzog ihnen alle roborirende und excitirende Kost. Heut zu Tag ist man dagegen in das andere Extrem verfallen und lässt die Blessirten essen und trinken nach Belieben, Die Erfahrungen der neueren Kriege haben gezeigt, dass auf beiden Wegen der Kranke geschädigt wird. Bei der Bestimmung der Diät sind die nationalen Eigenthümlichkeiten, die früheren Gebräuche und Gewohnheiten sehr zu berücksichtigen. Im Allgemeinen soll man an dem Grundsatze festhalten, dass man nicht ohne Grund von der gewohnten Lebensweise der Blessirten auch während der Wundbehandlung abgehen darf. Die beste Waffe gegen die gefährliche Schwächung des Organismus und den täglichen Säfteverlust durch die Producte der Entzündung und Eiterung und durch das Wundfiebers ist eine substantielle Nahrung, besonders Fleischnahrung und ein mässig fieberhafter Zustand darf uns nicht von der Gewährung derselben abhalten, so lange die Zunge noch rein und feucht, der Appetit des Patienten rege ist. Diese von den Engländern geschaffene Maxime hat sich in den neueren Kriegen glänzend bewährt. Wenn nun aber auch die Ernährung der Blessirten nicht ohne besonderen Grund für längere Zeit unterbrochen werden soll, so kann man doch die Speisen stets so aussuchen, dass ihre Verdauung nicht darunter leidet. Umhergehenden Blessirten kann man dreist die gewohnte Kost verabreichen, liegenden dagegen stets eine leichtere: (gute Suppen, weisses Fleisch, Milch, Eier, Weiss-Brod). Excitirende Getränke aber sollte man in diesem Stadio den Blessirten lieber nicht gewähren, es sei denn, dass dieselben durch starke Blutverluste sehr geschwächt oder sehr heruntergekommene, elende Männer sind. Wenn indessen die Blessirten sehr an den Genuss der Spirituosa gewöhnt sind, oder wenn plötzlich die Zeichen des Collapsus oder des Delirii trementis bei ihnen eintreten, so kann man auch schon in diesem Stadio reichlich die Alkoholica verabfolgen. Neudörfer empfiehlt zu diesem Zwecke besonders die warmen alkoholischen Getränke (Kaffee mit Rum, Grog, Punsch etc.)—

Darnach ergeben sich folgende Indicationen für die Behandlung dieses Stadii.

1. Sorgfältige Reinigung der Wunde, seltener und einfacher Verband. Ruhige und bequeme Lagerung des Gliedes.
2. Bei starker entzündlicher Schwellung Eisbehandlung oder permanente kalte Berieselungen, im Nothfalle tiefe entspannende Incisionen, bei mässiger Wundschwellung dagegen Watte-, bei geringer: einfacher feuchter Charpie-Verband.
3. Eine milde, reizlose Diät; innere Behandlung je nach den Indicationen. —

β. Im zweiten Stadio (der Eiterung).

§. 247. Die Lagerung des verletzten Gliedes und der angegebene Verband brauchen, wenn nicht besondere Indicationen eintreten, bei beginnender Eiterung nicht verändert zu werden. Ist die Eiterung spärlich, so genügt ein Verband in 24 Stunden, ist sie sehr reichlich, dünn, übelriechend, so muss derselbe aber öfter gewechselt werden. Die Erfahrung hat zwar gelehrt, dass auch unter diesen Umständen ein längeres Liegenbleiben des Verbandes, welches von Neudörfer bis ins Extrem getrieben wird, für die Wunde selbst nicht nachtheilig ist, wenn nur für guten Abfluss der Wundsecrete gesorgt wird. Letzteres ist aber schwer zu bewirken, auch verpesten derartige Verbände die Luft des Krankensaales. Die Reinigung der Wunde geschieht in diesem Stadio mit besonderer Sorgfalt und nach den, von uns ausführlicher erörterten Regeln. Salbenverbände sind möglichst zu vermeiden. Ist die Eiterung consistent, gut und nicht zu reichlich, so genügt ein einfacher Wasser- oder Oel-Verband, den man in der oben beschriebenen Weise anlegt. Sind die Granulationen schlaff, die Eiterung reichlich und dünn, so durchtränkt man die Charpie mit alkoholischen Wundwässern (Vin. camphoratum, Tinct. myrrhae, Rothwein etc.) oder mit einer Lösung von Höllenstein (gr. χ. ad ℥j) oder Sublimat (gr. I—VIII ad ℥j); tritt eine schnelle Zersetzung der Wundsecrete ein, sind dieselben dünn und übelriechend, so durchtränkt man die Charpie mit desinficirenden Wässern: (Aqua chlori, Sol. calcariae hypochlorosae (ʒj-ʒjj ad ℔j) oder Kali hypermanganici (ʒj-jj ad ℔j). Besonders hat man durch den Verband und die Lagerung des verletzten Theiles für einen dauernd guten Abfluss der Wundsecrete zu sorgen. Genügen diese Maassregeln nicht, so muss man durch zweckmässig angelegte und ergiebige Gegenöffnungen nachzuhelfen suchen. Sind die Schussöffnungen sehr eng, die Schusscanäle ungünstig für den Abfluss der Wundsecrete gelegen, so ist es gerathen, die Drainage gleich von Anfang an prophylactisch oder gleich nach den Incisionen vorzunehmen, ehe die verhängnissvollen Eitersenkungen eintreten. Die Drainröhren stinken und faulen nicht, verhindern die Verengerung des Schusskanales, ohne denselben zu verstopfen und gestatten den Ausfluss des Eiters besser, als Haarseilfäden.

Wenn es nun aber trotz der Vorsorge des Chirurgen doch zu Eitersenkungen kommt, so müssen dieselben so bald als möglich und an der tiefsten Stelle (je nach der Lage des Patienten und nach dem Sitze der Verwundung) eröffnet werden. Liegt der Eiter sehr tief, so gelingt es einem ängstlichen Chirurgen zuweilen nicht, denselben mit dem ersten Zuge zu treffen. Er glaubt sich getäuscht zu haben und steht von weiterem Suchen ab, bis ein späterer Durchbruch oder eine genauere Untersuchung den Irrthum gewahr werden lässt. Besonders am Oberschenkel geräth man dabei zuweilen in ganz

bedenkliche Collisionen mit den grösseren Gefässen. Man muss daher lieber unter Chloroform dergleichen Senkungen eröffnen und präparirend verfahren, wie bei einer Bruchoperation. Verletzt man dennoch grössere Gefässe, so unterbindet man dieselben auf der Stelle.

§. 248. Wir haben bereits oben erörtert, dass die Eisbehandlung die Eiterung zwar etwas beschränkt, doch nicht alterirt und verhindert. Wenn sich also der Patient bei der Eisbehandlung wohl fühlt, so kann dieselbe auch im zweiten Stadio beibehalten werden. Ist die Eiterung consistent und spärlich, keine wesentliche Entzündung in der Umgebung der Schussverletzung vorhanden und hat man im ersten Stadio nur einen einfachen Charpie-Verband für ausreichend befunden, so kann man denselben auch im zweiten Stadio ruhig belassen. Tritt aber die Eiterung sehr spärlich und langsam ein, ist die Schwellung und Entzündung um die Schusswunden noch immer sehr stark, so kann man nun, nach den althergebrachten Regeln der Chirurgie, zur Anwendung der Wärme schreiten. So wohlthuend und angenehm die lauwarmen Cataplasmen dem Kranken auch meistens sind, so haben sie doch sehr grosse Schattenseiten und Gefahren. Sie werden nämlich meist zu unsauber bereitet, aus einem Topfe wird der ganze Saal bedient, in denselben der von Eiter durchtränkte Cataplasmenbrei immer wieder hineingekratzt und erwärmt und dann wieder in bunter Reihe auf die Wunden gelegt. Wie leicht werden dabei Uebertragungen von Wunde zu Wunde bewirkt! Ferner brennt der Cataplasmenbrei leicht an und wird sauer, er verpestet somit die Zimmer und reizt die Wunden. Sehr selten werden die Cataplasmen auch richtig zubereitet, sie erkalten ferner leicht auf den Wunden und müssen daher oft gewechselt werden. Desshalb wird der kranke Theil öfters entblösst, gestört, ungeschickt berührt und beleidigt, seine Temperatur ist keine constante, die Wunde wird beständig der Luft ausgesetzt und leicht verunreinigt. Man sollte daher die Cataplasmen aus den Kriegsspitälern verbannen, wie sie schon lange aus den chirurgischen Kliniken verstossen sind.

Im ersten schleswig-holstein'schen Kriege machte man statt der Cataplasmen Umschläge mit warmem Wasser, welche weit reinlicher weniger umständlich und mit einem impermeablen Stoffe bedeckt, auch recht lange warm zu halten sind. Viel zweckmässiger und einfacher scheinen mir aber die sogenannten hydropathischen Umschläge zu sein, welche durch die Dampfhülle, welche die unterhalb der impermeablen Decke gelegene Compresse entwickelt, sehr bald zu warmen Fomenten werden, die sehr sauber sind, lange feucht bleiben, daher selten gewechselt zu werden brauchen und eine constante Temperatur des kranken Gliedes unterhalten. Sie verdienen daher vor den Cataplasmen durchweg den Vorzug. Sie vereinigen in sich die Wirkungen der kalten und warmen Umschläge und wir haben sie mit vielem Erfolge angewendet. Kalt applicirt bewirken sie zunächst Contraction der Gefässe und Rücktritt des Blutes aus der Wundumgebung, welchem aber bald erhöhte Temperatur und verstärkter Blutzufluss folgen. Sie wirken also in erster Linie entzündungswidrig, beruhigend, schmerzstillend, sodann den Stoffwechsel befördernd, zertheilend und resorbirend, verbessern und vermehren die Absonderung, erweichen die Infiltrationen im Zellgewebe und erregen eine gleichmässige Reaction in der Umgebung fremder Körper. Dabei haben sie vor dem Wasserbade die Annehmlichkeit voraus, dass sie leicht auf jeden Körpertheil applicirt werden können und dass man sich hierbei ganz nach dem Wohlgefühl der Patienten richten und nach Belieben

Wärme oder Kälte vorherrschen lassen kann. Jeder Kranke hat seine eigenen Tücher, womit die Umschläge gemacht werden. Michaëlis, welcher sich sehr eingehend mit der Frage beschäftigt, welche Temperatur überhaupt bei den Schusswunden der Weichtheile die entsprechende sei, kommt zu dem Resultate, dass dieselbe zur Unterstützung des Heilungs-Processes stets gleichmässig sein müsse. Wechselnde Temperatur-Grade sollen direct schädlich sein und leicht sichtbare nachtheilige Wirkungen hervorbringen. Es sind indessen diese Nachtheile bei den hydropathischen Fomenten durchaus nicht zu fürchten. Am Besten werden dieselben täglich drei Mal gewechselt. Man soll aber, wenn man warme Umschläge macht, die Wunden nicht mit Charpie verkleben, weil mit jeder Erneuerung der Umschläge auch eine Reinigung der Wunde durch Entfernung des ausgeflossenen Eiters, welcher den Umschlag erfüllt, stattfinden muss. Die leichteren Kranken bedienen sich dabei ihre Wunden selbst. Sie bekommen ein Becken mit kaltem Wasser vor's Bett und zwei Tücher zum Wechseln. Nur die schwereren Patienten erhalten den Umschlag vom Wärter. Das Wasser, welches zu den hydropathischen Fomenten verwandt wird, muss für jeden Patienten isolirt gehalten und öfters am Tage erneuert werden.

Auch die permanenten warmen Wasserbäder verdienen vor den warmen Fomenten unbedingt den Vorzug. Die Wundschmerzen werden vermindert, die atmosphärische Luft von den Wunden abgesperrt, die Wundsecrete gut entfernt, sie wirken erweichender und befördern die Eiterung und plastische Thätigkeit mehr, als warme Fomente. Obwohl die zu den Localbädern nöthigen Wannen und Kästen (vide Fig. 104 und 105) einen ziemlich umständlichen und theueren Apparat bilden, so sind wir doch in den letzten Kriegen durch die Privatwohlthätigkeit stets im überreichen Maasse damit versehen gewesen. Misslich ist nur, dass man für den Oberschenkel und Oberarm, für deren Schussverletzungen die permanenten Bäder sehr erspriesslich sein würden, bisher keine zweckmässigen Wannen hat finden können. Ein grosser Nachtheil, der den permanenten Bädern anhaftet und ihre Anwendung bereits mehr und mehr beschränkt, ist das unvermeidliche und oft ganz beträchtliche Aufquellen der Gewebe in denselben. Sowohl die Granulationen quellen auf und werden blass, wie mit einem grauen Belage bedeckt, als auch die Haut und das Unterhautbindegewebe. Dadurch werden Incisionen und Wundöffnungen verlegt und Eiterretentionen können entstehen. Luecke hat in Schleswig statt des Flusswassers Seewasser zu permanenten Bädern benutzt und gefunden, dass die Quellung der Gewebe darin durchaus nicht so gross war. Dies stimmt mit den Anschauungen von Weber in Halle überein, welcher Brunnenwasser in äusserer Anwendung durchaus für kein indifferentes Mittel hält. Wir haben seit der Zeit den permanenten Bädern constant Kochsalz zugesetzt, um das Wasser der Blutflüssigkeit verwandter zu machen und der Inbibitionsschwellung vorzubeugen. Es wird durch diese Maassregel unstreitig viel gebessert, die Quellung aber doch nicht ganz vermieden. Ein zweiter Uebelstand der permanenten Localbäder ist der, dass das Wasser trotz des sorgfältigsten Wechsels schnell unrein wird, stark riecht und dass sich so im Grunde der Wanne viel Eiter und Schlamm ansammelt. Werden die Wannen nun nicht täglich gescheuert und gründlich gereinigt, so baden sich die Kranken in der eigenen Jauche, die Bäder verpesten die Luft und bilden Infectionsheerde. Endlich wird die Procedur den Kranken bald lästig, auch dürfte es selbst bei einem sehr zuverlässigen Wartpersonal kaum möglich sein, stets die zweckentsprechende Temperatur des Wassers zu erhalten. Dass aber, wie Demme

fürchtet, durch das permanente Bad Thromben erweicht und zur Wanderung vorbereitet würden, ist ebenso unerwiesen, wie sich die grossen Hoffnungen, welche von Langenbeck an die consequente Anwendung der Immersion zur Beseitigung der endemischen Pyämie knüpfte, nicht bestätigt haben. Man muss daher die Fälle, in denen man das permanente warme Bad anwendet, sorgfältig auswählen und überwachen. Besonders heilsam zeigen sie sich, zweckmässig applicirt, bei Schusswunden an der Hand und dem Fusse.

Auch allgemeine Bäder hat man zu dem Zwecke warm empfohlen, sie sind aber im Kriegslazareth zu schwer zu beschaffen, auch schadet der Transport der Blessirten in die Bäder und aus denselben den Kranken meist viel mehr, als ihnen die Bäder nützen.

Statt der feuchten Wärme hat man vielfach und mit gutem Rechte die trockene zur Behandlung der Schusswunden empfohlen. Besonders sind v. Pitha und Neudörfer eifrige Verehrer derselben. Es lässt sich auch nicht leugnen, dass ein Watteverband das Glied gleichmässig warm erhält, dass er bei mässigen Wundschwellungen vortrefflich antiphlogistisch und schmerzlindernd wirkt, doch ist er zu kostspielig, um ihn bei jeder Schusswunde, wie Neudörfer empfiehlt, anzuwenden. Statt der Watte hat man auch Werg genommen. Derselbe ist zwar billiger, hält aber nicht so warm, als Watte und ist den Kranken lästig durch seine stechenden und prickelnden Eigenschaften.

§. 249. Die Diät der Blessirten muss in diesem Stadio, wenn nicht andere Indicationen obwalten, sehr nahrhaft und kräftig sein. Fleischkost und Eier sind reichlich zu gewähren. Auch excitirende Getränke, besonders ein guter Wein und ein aromatisches Bier sind dabei nicht zu entbehren. Die innere Medication richtet sich nach dem Allgemeinbefinden der Patienten. Grosse Aufmerksamkeit hat man auf die begleitenden Gastricismen zu verwenden. Dieselben müssen mit aller Sorgfalt nach den Regeln der Kunst behandelt und so schnell als möglich beseitigt werden, weil der Kranke durch die Eiterung bald erschöpft wird, wenn er nichts geniessen kann. Wird Patient blass und schwach, so reicht man China- und Eisen-Präparate. Ein Haupterforderniss für das Gedeihen der Patienten und ihrer Wunden in diesem Stadio ist eine gute Luft im Krankenzimmer. Man behandelt daher, wenn es geht, die Kranken am Besten in freier Luft.

Daraus ergeben sich für die Behandlung dieses Stadii folgende Indicationen:

1) Sorgfältige Wundreinigung, Wechsel und Art des Verbandes je nach der Menge und Beschaffenheit der Wundsecrete. Verbandwässer sind den Salben-Verbänden vorzuziehen.
2) Sorge für guten Abfluss der Wundsecrete durch zweckmässige Lagerung, Incisionen, Drainirung.
3) Bei spärlicher und guter Eiterung einfacher Charpieverband, bei mässiger Wundschwellung Einwicklung mit Watte, bei starker Local-Entzündung und Wundschwellung, profuser dünner Eiterung hydropathische Umschläge, permanente warme Bäder oder unter Umständen auch fortgesetzte Eisbehandlung.
4) Kräftige Diät und innere Behandlung, je nach den Indicationen.

γ. Im dritten Stadio (der Vernarbung).

§. 250. Der Heilungs-Process der Schusswunde muss zweckmässig geleitet und befördert, die Vernarbung mit besonderer Sorgfalt überwacht werden.

Alle drückenden Verbände sind zwar zu verwerfen, doch befördert eine gelinde Annäherung der Wundflächen eines Schusscanals die Heilung oft beträchtlich. Sobald daher nach Ausstossung der fremden Körper und Reinigung der Wunde sich die Eiterung vermindert, wickelt man das verletzte Glied mit einer Flanellbinde sorgfältig ein. Dadurch beseitigt man auch am besten die ödematösen Anschwellungen, welche sich in diesem Stadio öfter an dem verletzten Gliede zu bilden pflegen. Es ist wünschenswerth, dass die Heilung von der Mitte des Schusscanals nach der Ein- und Ausgangs-Oeffnung desselben, bei blinden Schusscanälen von der Tiefe nach der Oberfläche hin verläuft. Verheilt die Ausgangsöffnung, wie in der Regel, zuerst, so hat man Eitersenkungen und Retentionen des Eiters zu verhüten. Will die Ein- und Ausgangs-Oeffnung sich früher schliessen, als das Centrum des Schusscanals, so erhält man dieselben durch ein Paar Fäden Charpie, welche man vorsichtig einführt, oder durch Pressschwamm oder Gentiana-Wurzel so lange offen, bis von dem Schlusse der Schuss-Oeffnungen keine Gefahr mehr zu befürchten ist. Atrophirt bei Haarseilschüssen die zwischen den Schussöffnungen liegende Hautbrücke, dass man ihr Zugrundegehen doch voraussieht, so spaltet man dieselbe. Der freigelegte Canal heilt dann meist viel schneller. Ist die Heilung des Schusscanals erfolgt, so verbindet man die äussere Wunde mit einem zusammenziehenden Wundwasser (Sol. arg. nitrici (gr. I—V ad ℥j Aq.). Salben sind so viel, wie möglich zu vermeiden. Das Verbandwasser soll nur auf die Wunde, nicht auf die Umgebung derselben kommen. Die frische Narbe bedeckt man mit einem Pflasterstreifen, um sie vor Reibungen zu sichern und ihr eine Stütze bis zur festen Consolidation durch Entspannung zu geben.

§. 251. Die Heilung der Schusswunden wird, wie wir gesehen haben, besonders behindert durch mangelhafte Granulationsbildung. Dagegen muss sich die Behandlung in diesem Stadio ganz besonders richten. Bei dem Croup der Granulationen sind Bepinselungen der Wundfläche und besonders der Wundränder mit einer starken Lösung von Argent. nitric. (1:8 nach v. Pitha, 1:4 nach Pirogoff), oder mit reiner Jodtinctur gewöhnlich von guter Wirkung. Dem Kali chloricum wurde von französischen Chirurgen mit Unrecht eine specifische Wirkung gegen dies Leiden zugeschrieben. v. Pitha empfiehlt auch gegen diese Affection sehr warm die Irrigationen der Wunde mit einem permanenten Wasserstrahl (26—28° R.), der nur des Nachts durch einen trockenen Verband ersetzt wird. Ich habe davon aber keine guten Wirkungen gesehen, die Wunden werden nur noch trockener, der croupöse Belag dicker. Die empfehlenswertheste Methode scheint mir nach meinen Erfahrungen zu sein, dass man, wie es auch Neudörfer übt, mit einer Pincette und dem Myrthenblatte den filzartigen Speckbelag sorgfältig abhebt und dann die zurückbleibende harte und blutende Geschwürsfläche kräftig mit Argentum nitricum in Substanz oder noch besser mit rauchender Salpetersäure ganz oberflächlich ätzt. Man hat auch einen Druckverband mit Pflasterstreifen nach Baynton gegen den Granulations-Croup vorgeschlagen. Derselbe nützt indessen hierbei nichts, schadet vielmehr durch Stagnation der Secrete. Die

von uns vorgeschlagene Behandlung des Granulations-Croups wird wirksam unterstützt durch den Aufenthalt des Blessirten in einer guten Luft und durch eine roborirende und excitirende Diät.

Bei ödematösen und stark wuchernden Granulationen muss man zuvörderst nach einem reizenden fremden Körper (Kugel, Kleidungs-, Knochenstücke) suchen und denselben entfernen. Darauf touchirt man dieselben mit Argentum nitricum, oder bepinselt sie mit Jodtinctur. Hier leistet auch ein zweckmässig angelegter Druckverband mit Pflasterstreifen oft ganz vortreffliche Dienste. Simon zieht unter diesen Umständen die methodischen Beschneidungen der Granulationen mit der Cooper'schen Scheere, deren convexe Fläche auf die Granulationen aufgesetzt wird, den sehr schmerzhaften Aetzungen mit Höllenstein und der schwierig anzubringenden Compression mit Heftpflaster vor. Vorzugsweise muss man die Ränder der Wunde beschneiden. Die Anfangs sehr starke Blutung steht bald und freiwillig; die Schmerzen sind äusserst gering. Auch ich habe dies Verfahren stets erprobt gefunden und kann zu demselben vor allen andern rathen. Dasselbe ist bei Weitem nicht so schmerzhaft, wie die Abtragung der Granulationen mit dem Schlingenschnürer (Maisonneuve) oder der Ligatur.

Sind die Granulationen blass, schlaff und welk, so muss man die Reizmittel (Vin. camphor., Argent. nitr., rothen Präcipitat, Jodtinctur, Tinct. Myrrhae etc.) anwenden. Um ihrer Wirkung sicher zu sein, ist es nöthig, dass man mit den schwächeren Mitteln anfängt und zu den stärkeren aufsteigt, dass man ferner öfter die Mittel wechselt, da gegen ihre Wirkung sehr bald Toleranz und Abstumpfung einzutreten pflegt, dass man endlich gute Präparate und wenn es geht keine Salben anwendet. Besonders mit dem Höllensteinstift wird viel gesündigt. Man muss denselben kräftig und tief einwirken lassen, wenn man ätzen und zerstören will, und leicht und oberflächlich damit über die Wunde fortfahren, wenn man die reizende Wirkung von demselben erstrebt. Bezweckt man dadurch eine Contraction der Granulationen und eine Vernarbung der Wundfläche zu befördern, so muss man immer nur schmale Kreise in der Peripherie oder im Centrum der Wunde damit ziehen und niemals denselben tief einwirken lassen.

Callöse Ränder trägt man mit der Cooper'schen Scheere ab. — Selten verläuft die Heilung der Schusswunde ganz ohne Störungen, es kommen auch Zeiten, in denen dieselbe sehr langsam von Statten geht und wieder andere, in denen sie bessere Fortschritte macht. Bei sehr träger Heilung, welche allen Reizmitteln trotzt, hilft meist noch ein Luftwechsel oder der Gebrauch der indifferenten Thermen (Teplitz, Tüffer, Pfäffers, Gastein etc.), besonders in Verbindung mit Moor- und Schlammbädern (Pirogoff).

Bilden sich sehr tiefe, mit Muskeln, Sehnen und Knochen verwachsene Narben, die durch Spannung und Zerrung die Function der Theile behindern, so muss man dieselben durch Kneten, passive Bewegungen etc. zu lösen suchen. Gelingt dies nicht und ist eine schwere Behinderung der Gebrauchsfähigkeit oder eine vollkommene Unbrauchbarkeit durch die difforme Narbe bedingt, so bleibt nur ein operativer Eingriff (Zerreissung oder Excision der Narbe mit plastischem Ersatz oder die Amputation) übrig. Zuweilen brechen die Narben nach Schusswunden immer wieder auf. Dann bestehen oft noch Eiterungen in der Tiefe, meist durch die Anwesenheit fremder Körper unterhalten. Unter diesen Umständen eröffnet man die Narben vollständig und sorgt nach Entfernung der fremden Körper für eine bessere Vernarbung. Zuweilen necrotisirt aber

auch die Narbe in Folge einer starken Spannung, Zerrung oder einer frühzeitigen Schrumpfung, auch ohne die Anwesenheit eines fremden Körpers in der Wunde. Dann muss man dieselbe lieber ganz mit derScheere abtragen und die neugebildete besser schützen. Die activen Bewegungen des verletzten Gliedes müssen überhaupt methodisch und langsam vorgenommen werden, sonst wird man die Blessirten nicht aus den Lazarethen los, weil immer wieder ein Theil der Narbe wund wird.

Als Indicationen, welche in diesem Stadio zu erfüllen sind, erscheinen somit

1) die Bekämpfung der mangelhaften Granulationsbildung;
2) die Beförderung und Leitung des Vernarbungs-Processes;
3) die Verbesserung ungünstiger Narben.

§. 252. In welchem Stadio des Wundverlaufes soll man die Extraction der eingedrungenen fremden Körper vornehmen? Wir haben bereits erwähnt, dass man mit der vorsichtigen Extraction der fremden Körper, welche beweglich und leicht zugängig sind, keinen Augenblick zu zögern braucht, denn dieselbe wird späterhin nicht selten durch eine frühzeitige Senkung und Entfernung der Kugel von der Oberfläche des Körpers durch neugebildete Nebengänge und Nebenhöhlen, in welche sich Finger und Zangen verirren, besonders erschwert. Gern wartet man sonst mit der Extraction der fremden Körper bis zum zweiten Stadio des Wundverlaufes, weil dieselben dann bereits lockerer und beweglicher in einer vom Eiter umspülten Höhle liegen, in welcher die Zange mehr Raum hat. Im Ganzen soll man also die Extraction der fremden Körper nicht so sehr beeilen, so wünschenswerth es auch ist, eine reine Wunde vor sich zu haben. Ehe man auf den muthmasslichen fremden Körper einschneidet oder an demselben zieht, muss man sich durch die von uns (§. 139) erörterten Verfahren genau davon überzeugen, dass man auch wirklich einen solchen vor sich hat. Herrschen Pyämien, Rosen, Phlegmonen, Spitalbrand im Hospitale, so ist jedes Insultiren der Wunde zu vermeiden und die Extraction der fremden Körper nur vorzunehmen, wenn dieselbe ohne Verletzung geschehen kann. Besonders vorsichtig muss man auch verfahren, wenn die Kugel in der Nähe grösserer Gefässe liegt, deren Verletzung möglich erscheint. Nur wenn Entzündungserscheinungen an der Wunde, lebhafte Schmerzen, Phlegmonen, profuse Eiterungen etc. auftreten, deren Entstehung und Unterhaltung man auf den Reiz des zurückgehaltenen fremden Körpers schieben muss, darf man mit der Entfernung desselben nicht säumen. Besonders dringlich wird dieselbe, wenn der Kranke bereits durch die langwierige Eiterung erschöpft ist. Selbst ein misslungener, aber mit grösster Vorsicht ausgeführter Versuch schadet unter diesen Umständen weniger, als wenn der durch den fremden Körper angeregte und unterhaltene Zerstörungs- und Entzündungs-Process weiter schreitet. Das Verfahren bei diesen secundären Kugel-Extractionen weicht nicht von den, für die primäre Kugel-Extraction gegebenen Regeln ab (vide §. 192). Hat sich das Projectil eingekapselt und macht keine Reizerscheinungen, so soll man dasselbe nicht antasten. Oft wird dann aber noch nach langer Zeit die Entfernung desselben durch das Eintreten bedenklicher Functionsstörungen nothwendig. Die Erfahrungen von Legouest haben gezeigt, dass auch solchen späten operativen Eingriffen sehr schwere Zufälle folgen können.

b. Behandlung der Contusions-Schüsse der Weichtheile.

§. 253. Die Behandlung der Contusionen der Weichtheile durch Projectile richtet sich nach dem Grade der Quetschung und Zermalmung derselben. Geringere Grade der Contusionen erfordern meist keine eingreifende Behandlung, denn Zeit und ruhige Lagerung des Theiles heben sie meist ohne Mühe von selbst. Die dabei fast niemals fehlenden Ecchymosen verschwinden auch meist ohne irgend welche eingreifendere Behandlung. Man hat eine Menge von Mitteln, die im Rufe mehr oder minder kräftiger Resolventien standen, dagegen empfohlen (Salzwasser, einfachen oder camphorirten Branntwein, Aqua vegeto—mineralis Goulardi, Salmiak in Rothwein oder Wasser gelöst und mit Acetum scilliticum verbunden). Dieselben sind aber von keinem wesentlichen Nutzen. Da aber diese Patienten meist beunruhigt sind und sich zurückgesetzt fühlen, wenn Nichts mit ihren Verletzungen vorgenommen wird, so kann man auch bei ihnen die beliebten Umschläge von Bleiwasser mit Arnica-Tinctur (ʒj ad ℔j) erst kühl und dann etwas wärmer machen lassen. Sind die Blutextravasate grösser und umfangreicher, so wird die Resorption derselben noch wirksam unterstützt durch einen zweckmässigen Druckverband. Die Compression darf aber dabei weder zu stark, noch zu schwach sein und muss gleichmässig auf alle Punkte wirken. Gegen grössere Blutgeschwülste haben Celsus und Paré Blutegel und Schröpfköpfe empfohlen und Larrey will davon sehr guten Erfolg gesehen haben. Es herrscht aber heute über die Nutzlosigkeit derselben kein Zweifel mehr. Auch hat sich gezeigt, dass die Blutegelstiche und Schröpfkopfwunden in solchen Fällen eine zu grosse Neigung haben in Brand überzugehen, besonders wenn die Haut darüber nur dünn ist. Man versucht am Besten auch hier eine methodische Compression, wenn nämlich weder Schmerz noch Entzündung vorhanden sind. Man zwingt auf diese Weise die Blutflüssigkeit, die Dämme zu durchbrechen, welche sie in dem Heerde zurückhalten und sich in einem grösseren Raum zu infiltriren. Diffuse und flache Blutheerde resorbiren sich aber weit schneller und leichter als circumscripte und hohe. Rizet empfiehlt zur schnelleren Resorption das Kneten der angeschwollenen und sugillirten Theile, welches täglich $^1/_2$—$^3/_4$ Stunden hindurch wiederholt werden muss. Diese Behandlungsart ist nicht unwirksam, doch schmerzhaft und verlangt auch geübte und sanfte Hände. Bleiben dieselben aber trotzdem stationär, droht die Haut darüber zu necrotisiren und ein jauchiger Zerfall der Thromben einzutreten, so spaltet man am Besten die Blutbeulen, entleert ihren Inhalt und legt nun einen zweckmässigen, möglichst hermetisch schliessenden Druckverband an.

Bei den höchsten Graden der Quetschung, bei denen es zu einer subcutanen Zermalmung und blutigen Durchtränkung der Weichtheile gekommen ist, hat man Anfangs antiphlogistisch zu verfahren, doch soll man die Anwendung der Eisblasen nicht zu energisch und zu lange fortsetzen, weil sonst die Ernährung der gequetschten Gewebe noch mehr beeinträchtigt und der Eintritt des Brandes begünstigt wird. Man unterbricht daher am besten die Application der Kälte auf Stunden und hört mit derselben gleich auf, wenn es die entzündliche Reaction nur irgend gestattet. Ist dieselbe von Anfang an gering, so sind hydropathische Fomente der Eisbehandlung vorzuziehen. Sind die Gewebe so zermalmt, dass sie in Fäulniss übergehen und ist dabei die Haut noch unverletzt, so darf man mit den Einschnitten nicht sparsam sein, um den putriden

Flüssigkeiten einen ergiebigen Abfluss zu verschaffen. Derartige brandige Geschwüre verbindet man dann mit Vinum camphoratum, Kali hypermanganicum etc. und macht warme aromatische Fomente darüber. Gangränescirte auch die Haut über solchem Heerde, so hat man die brandigen Partien sorgfältig abzutragen oder ergiebig zu spalten, damit darunter keine Retentionen von Brandjauche stattfinden. Die danach zurückbleibenden, oft sehr grossen Geschwürsflächen behandelt man nach den oben auseinandergesetzten Regeln. — Dasselbe gilt von der Allgemeinbehandlung und der Diät.

c. Behandlung der Streifschüsse der Weichtheile.

§. 254a. Die Behandlung der durch Gewehr-Projectile und kleinere Bombenfragmente hervorgebrachten Streifschussrinnen wird nach denselben Grundsätzen, welche wir bei den Schusscanälen kennen gelernt haben, geleitet. Bei den durch Granatsplitter erzeugten Schusslappenwunden hat man, wenn kein zu grosser Defect dabei entstanden ist, das namentlich von Desault und Larrey empfohlene Verfahren, die gequetschten und zerrissenen Wundränder zu glätten und dann eine blutige Naht anzulegen, vielfach geübt. Es lässt sich nicht leugnen, dass man von dieser Methode zuweilen glänzende Resultate bekommt, im Allgemeinen aber tritt doch die prima intentio danach nur selten ein und man läuft dabei noch Gefahr, den Substanzverlust unnöthig zu vergrössern. Es ist desshalb zweckmässiger, bei allen Schusslappenwunden mit oder auch ohne Defect von der blutigen Vereinigung lieber von vorn herein abzustehen, das Glätten der Ränder zu unterlassen und nur eine Anlegung der Lappen und eine Annäherung der Wundränder durch einen zweckmässigen, nicht drückenden Verband zu bewirken. Heftpflasterstreifen sollte man auch zu diesem Zwecke nicht benutzen, weil sie die Wunde und ihre Umgebung verunreinigen und reizen. Man legt lieber eine feuchte Binde an oder macht den von Demme empfohlenen Collodial-Verband. Es wird dabei ein hinreichend fester und poröser Baumwollenzeugstreifen auf den einen Wundrand gelegt und auf seiner oberen Fläche mit Collodium bestrichen. Statt des Baumwollenstreifens kann man auch englisches Pflaster nehmen, wenn man dasselbe zur Hand hat. Haben die Schusslappenwunden, wie es wohl vorkommt, ganz scharfe Ränder, befinden sich keine Sugillationen darin und ist die Naht auf dem Verbandplatze noch nicht gemacht, so legt man dieselbe noch im Lazarethe an, doch so, dass keine zu grosse Spannung im Lappen entsteht. Der Metallfaden scheint mir dabei vor dem Seidenfaden den Vorzug zu verdienen, weil man denselben länger liegen lassen kann, ohne Eiterungen herbeizuführen. Man braucht sich bei solchen Lappenschusswunden in der Kopfschwarte auch vor den Nähten nicht zu fürchten, denn es ist, wie wir bei den Hieb- und Stichwunden sehen werden, noch gar nicht erwiesen, dass dadurch die Entstehung der Wundrosen begünstigt werde. Ist nun trotzdem keine prima intentio eingetreten, haben sich die Wundränder aber gereinigt und mit guten Granulationen bedeckt, so kann man durch eine sog. secundäre, blutige Naht noch oft die Verheilung solcher Wundflächen enorm beschleunigen. Man muss aber wohl dafür sorgen, dass dadurch weder eine Spannung des Lappens, noch eine Retention der Wundsecrete erzeugt wird, sonst richtet man einen unersetzlichen Schaden an. Sind die Weichtheile durch das Projectil ganz fortgerissen und ist die Erhaltung des Gliedes bei dieser Verletzung noch möglich, so behandelt man die dadurch erzeugten Defecte ganz nach den, für die Schusscanäle aufgestellten Regeln. Den plastischen Ersatz grosser

Defecte, welche sich nicht, oder nur mit narbiger Entstellung, durch den Granulationsprocess schliessen lassen, darf man nicht lange hinausschieben, weil die noch rückständigen Lappen je länger, desto mehr schrumpfen. Am Besten ist es also, man nimmt diese Operation sofort dann vor, wenn man die Sicherheit gewonnen hat, dass keine weiterschreitende Gangrän den Effect mehr stören kann. Die Infiltration der Gewebe ist, wie zwei von Luecke operirte und einige von Legouest abgebildete Fälle zeigen, der Heilung durch erste Vereinigung günstig. Woher man den plastischen Ersatz nimmt, muss dem Ermessen des Operateurs überlassen bleiben, weil jeder Defect ein anderes Verfahren verlangt. Diese Operationen gelingen meist sehr gut, wenn man nur die Hauptregeln der plastischen Chirurgie, die Vermeidung jeder Spannung der Hautlappen, Anlegung einer breiten Brücke, durch welche der transplantirte Lappen mit der gesunden Haut zusammenhängt, sorgfältige Anlegung der Nähte etc. streng befolgt.

§. 254b. Nach der Heilung der Weichtheilschüsse bleiben nicht selten Zustände zurück, welche eine Hülfe dringend indiciren, wenn das Glied nicht unbrauchbar werden soll. Durch die Einschaltung breiter, fibröser Narbenstränge wird die Contractilität der Muskeln oft beträchtlich behindert und ihre Action geschwächt; oder es werden durch Verwachsungen der Muskeln an der Stelle ihrer Durchtrennung mit Nachbartheilen, durch Einheilung von Sehnen in die Narbenmasse persistirende fehlerhafte Flexions- oder Extensionsstellungen einzelner Extremitäten-Abschnitte bewirkt. Die Tenotomie mit zweckmässiger Nachbehandlung, methodische Uebungen der Muskeln, allmälige Dehnung und Erweichung der Narben beseitigen diese Zustände meist bald und vollkommen. Muskuläre Gelenkcontracturen in Folge lange eingehaltener Winkelstellungen bei ruhiger Lage im Bette werden durch allmälige oder einmälige forcirte Streckung und wiederholte passive Bewegungen beseitigt. Gegen die Atrophie der verletzten Muskeln hilft zuweilen noch eine methodische Anwendung der Electricität; seltener ist noch eine Besserung zu hoffen, wenn ganze Muskelgruppen oder Extremitäten nach Schussverletzungen atrophiren. Man kann dagegen noch den Gebrauch der Bäder von Gastein, Teplitz, Pfäffers etc. versuchen. Von der Behandlung der Neuralgien, die in solchen Gliedern noch zuweilen lange Zeit nach der Verletzung toben und ihren Gebrauch hindern, handeln wir später im Zusammenhange.

2) Behandlung der Knochenschussverletzungen.

§. 255. Wir haben bereits auseinandergesetzt, welche Schussfracturen die Primär - Amputation verlangen. Sollte dieselbe nicht auf dem Verbandplatze ausgeführt und die günstige Zeit für dieselbe noch nicht verstrichen sein, so verrichtet man dieselbe bald nach der Ankunft des Verletzten im Lazareth.

Die Behandlung der Schussverletzungen, welche wir in dem vorhergehenden Paragraphen kennen gelernt haben, wird sehr wesentlich modificirt durch die Complication mit einer Knochenschussverletzung.

1. Die Behandlung der Schussfracturen.

a. Behandlung des ungestörten Verlaufs derselben.

α. Die Lagerung des Verletzten und des verletzten Gliedes.

§. 256. Die erste Sorge des Chirurgen bei einer Schussfractur muss eine zweckmässige Lagerung des Verletzten und der verwundeten Extremität sein. Bei Schussfracturen der oberen Extremitäten bedarf es meist keiner besonderen Zurichtung der Betten, da die Patienten meist nicht genöthigt sind, längere Zeit in denselben zu verweilen. Anders aber liegt die Sache bei den Schussfracturen der unteren Extremitäten, welche ein langes Krankenlager mit sich bringen. Da die Beinbruchbetten durchweg unzweckmässig, theuer und in Kriegszeiten selten zur Hand gestellt sind, so muss man sich ein gewöhnliches Bettstell zur Lagerung der Schussfracturirten gut herzurichten verstehen. Die Strohsäcke, worauf man solche Blessirte lagert, müssen gleichmässig gestopft, die Bettstellen fest gearbeitet und nicht zu niedrig sein. Letztere stellt man möglichst frei, dass sie von allen Seiten zugängig sind. Unter den Steiss der Kranken legt man ein Stück impermeablen Zeuges und einen gut gearbeiteten Kranz, welcher noch mit einer möglichst dicken, von Falten und Nähten freien leinenen Unterlage bedeckt wird. So oft Letztere bei der Defaecation, beim Uriniren oder beim Wechsel des Verbandes beschmutzt wird, ist dieselbe zu wechseln. Ueber das gebrochene Glied wird eine Reifenbahre, am Fussende des Bettes ein Holzklotz, oder ein umwickelter Ziegelstein gestellt, der indessen nur so gross sein darf, dass sich die gesunde Extremität dagegen stützen und das Hinabgleiten des Patienten im Bette verhindern kann. Das verletzte Glied bleibt dagegen ganz frei liegen. Der Kranke nimmt die Rückenlage ein, welche man je nach der Verletzung und nach der Gewohnheit des Patienten beliebig hoch einrichten kann. Von der Zimmerdecke herab leitet man eine dicke Hanfschnur mit einem Querholz, damit sich der Kranke daran aufrichten kann. Bei Oberschenkelschussfracturen kann man dem Patienten den von Boyer empfohlenen Gürtel um das Becken legen, und von dessen beiden Enden Stricke zu einem Flaschenzuge an der Zimmerdecke leiten, mittelst deren der Patient sich sehr leicht in die Höhe hebt. —

Das verletzte Glied muss überall gleichmässig das Lager berühren, oder auf einem grösseren, nur mässig gefüllten Spreukissen, von Sandsäcken gestützt, liegen. Man darf es im Allgemeinen den Patienten nicht erlauben, an ihrer Lage selbstständig Veränderungen vorzunehmen. Die Blessirten lieben es, sich überall kleine Kissen unterzuschieben, wo sie nur den geringsten Druck verspüren. Die geringste Bewegung bringt dann diesen künstlichen Bau in Unordnung und macht wieder neue Kissen nothwendig. Schliesslich stecken Dutzende derselben unter dem Blessirten und trotzdem liegt er sehr schlecht. — Der Arzt darf nicht eher das Bett des Blessirten verlassen, ehe derselbe nicht bequem und schmerzensfrei liegt. Die Zeit, welche man dazu benutzt, wird reichlich durch den lohnenden Erfolg und die grosse Dankbarkeit der Patienten aufgewogen. Durch reichliches Unterlegen von impermeablen Stoffen unter das verletzte Glied ist das Beschmutzen des Lagers zu verhüten. Alle aufliegenden Theile, besonders die Ferse und Kniekehle, sind durch Umhüllungen mit Watte oder Unterlagen von kleinen Kränzen oder Lochkissen vor Druck zu schützen.

§. 257. Soll von der conservativen Behandlung der Schussfracturen

ein lohnender Erfolg erwartet werden, so ist eine Feststellung der Fragmente die unerlässlichste und erste Aufgabe ihrer Behandlung. Wir haben bereits gesehen, dass dieselbe bereits auf dem Verbandplatze zur Sicherung und Ermöglichung des Transports vorgenommen werden muss und die Mittel und Wege dazu kennen gelernt. Man hat also nach der Ankunft der Blessirten im Lazareth die Transportverbände zu untersuchen. Sind dieselben zweckmässig angelegt und ausgewählt, auf dem Transport nicht beschädigt und geeignet für die weitere Behandlung der Schussfracturen, so kann man dieselben ruhig liegen lassen. Handelt es sich dabei um einen circulären Gypsverband, so schneidet man, wenn es auf dem Verbandplatze noch nicht geschehen ist, die Fenster nachträglich mit aller Vorsicht und nach den, von uns erörterten Regeln ein, um die Besichtigung der Wunde und ihrer Umgebung und den freien Abfluss der Wundsecrete zu ermöglichen. Wir können dem jungen und unerfahrenen Chirurgen nur dringend abrathen, die Schussfracturen in Occlusionsverbänden zu behandeln, obwohl Lueke's Versuche in Schleswig gezeigt haben, dass geübtere Chirurgen dadurch oft sehr glänzende Resultate erzielen. „Die Aerzte, sagt Malgaigne, welche es mit Organen zu thun haben, die sie nicht sehen können, erschöpfen Alles, was die Kunst an Hülfsmitteln besitzt, um die Tiefe der Eingeweidehöhlen zu untersuchen und zu erforschen, die Wundärzte haben die Wunde, die Entzündung, die Eiterhöhle vor Augen und verbergen alles dieses, wie zum Vergnügen, unter ihren Verbänden und berauben sich dessen, was ich gerne die Autopsie am Lebenden nennen möchte.“ Es steht denn auch fest, dass nach ungeschickt gehandhabten Occlusions-Verbänden Retentionen des Eiters, umfangreiche Verjauchungen und Necrosen, purulente Infectionen und die schwersten Zufälle eintreten. —

Ist die Feststellung der Fragmente auf den Verbandplätzen unzweckmässig oder gar nicht gemacht oder sind die Verbände auf dem Transporte verdorben, so muss die Anlegung derselben die erste Sorge des behandelnden Arztes im Lazarethe sein. Es fragt sich nun, welchen Verband soll man dazu wählen und wie soll man dabei verfahren? Für die Schussfracturen bestimmter Knochen bedarf es keines Verbandes, weil eine ruhige Lagerung schon Alles leistet oder weil eben kein wirksamer Verband möglich ist. Dahin gehören die Schussfracturen der Gesichtsknochen, des Schlüsselbeins, Schulterblatts, der Rippen, des Beckens und des Darmbeines. Für die Schussfracturen der Gesichtsknochen genügt meist eine sorgfältige Reposition der Fragmente und Fixirung derselben durch ein Tuch oder eine Binde. Gypsverbände an diesen Theilen sind ebenso überflüssig, wie die zur Fixirung solcher fracturirten Knochen erfundenen älteren Stangen- und Stab-Apparate mehr zum Schaden und Qual der Patienten, als zur Beförderung der Heilung dienen. Besonders schwer ist es meist den mehrfach gebrochenen Unterkiefer zu fixiren. Der Ruethenik'sche Verband passt selten für das Individuum, macht meist starken Decubitus am Kinn und ist nur für die vordern Partien zu verwenden, der Robert'sche ist wohl weit brauchbarer, er setzt aber zu der vorhandenen, noch eine perforirende Wunde. Luecke legte eine Guttapercha-Rinne über die Zähne des Unterkiefers und befestigte dann denselben mit einem Tuche gegen den Oberkiefer. Diese Schiene muss aber mehrmals täglich herausgenommen und gereinigt werden. Duerr legt eine, nach seinem Recept bereitete Guttapercha-Schiene, unter den Unterkieferrand und bindet darüber die Kiefer auf einander. Nervöse und empfindliche Patienten vertragen meist auch diesen Verband nicht. Dasselbe gilt von dem Verbande Pirogoffs, welcher durch eine Funda

von Gyps eine, das Kinn und die Horizontaläste der Kiefer umschliessende Pappschiene befestigt. Man steht dann ziemlich rathlos da und muss auf eine Heilung mit Difformität gefasst sein.

Bei Rippen-, Brustbein- und Schulterblattschussfracturen genügt meist eine zweckmässige Lagerung der Patienten, so dass die verletzte Stelle wenig Druck und die geringste Zerrung bei den unumgänglichen Bewegungen des Patienten erfahren. Die Anlegung eines Cuirasse belästigt die Patienten in der Regel mehr, als sie ihnen nützt.

Bei den Schussfracturen des Darmbeines und Schambeines genügt meist eine horizontale, ruhige Lagerung, wenn es angeht, in einer Drahthose, bei denen des Heiligenbeines ist ein Verband eben so überflüssig, als die Einbringung des Holzcylinders von Indes oder der silbernen Röhre von Bermond in den Mastdarm schädlich ist.

Auch bei den Schussfracturen des Schlüsselbeines reicht eine zweckmässige Lagerung aus. Der Blessirte wird auf den Rücken gelegt und durch ein schmales Rosshaarkissen so unterstützt, dass die Schulter der kranken Seite frei liegt und durch ihre eigene Schwere nach hinten sinkt. Der Oberarm wird an den Stamm gebracht und sein unteres Ende durch ein zweites Kissen so weit emporgehalten, dass es in gleicher Höhe mit der Schulter steht.

Für die Schussfracturen der unteren und oberen Extremitäten bleibt aber das einzige Verfahren, von dem man sich mit Sicherheit einen guten Erfolg versprechen kann, die Behandlnng in einem zweckmässig und rechtzeitig angelegten Gypsverbande. Derselbe fixirt die Fragmente andauernd und sicher, er nimmt dem Kranken die unerträglichen Schmerzen, erleichtert ihm und dem Arzte die Mühsalen des Verbandes und garantirt noch am meisten die Erzielung eines brauchbaren Gliedes.

Man hat dem Gypsverband vorgeworfen, dass er dem Arzte den Anblick des verletzten Gliedes entziehe. Dies ist freilich richtig, es bleiben aber doch dem gut beobachtenden Arzte Criterien genug, aus denen er mit Sicherheit auf die Vorgänge, welche unter dem Verbande stattfinden, schliessen kann, wenn er auf die Beschaffenheit der, durch die Fenster blossgelegten Wunden, auf die subjectiven Beschwerden und auf die Veränderungen im Allgemeinbefinden bei den Patienten sorgsam achtet. Tritt nämlich eine lebhaftere entzündliche Schwellung und mit derselben eine starke Einschnürung des verletzten Gliedes unter dem Verbande ein, so bleibt eine Steigerung des Fiebers und eine tiefere Störung des Allgemeinbefindens (grosse Unruhe, Verfall der Kräfte, Appetitlosigkeit, Brechneigung etc.) nicht aus, es treten heftige und anhaltende Schmerzen in dem verletzten Gliede ein, welche dem Patienten die nächtliche Ruhe rauben, die Sensibilität und Motilität der Zehen und Finger nimmt ab, dieselben schwellen ödematös an und verändern ihre Farbe, die Wunde und ihre Umgebung wird livide geröthet und drängt sich aus den Fenstern hervor. Sind diese Zeichen vorhanden, so muss man den Verband sofort abnehmen oder der Länge nach aufschneiden. Es ist weit besser, aus Aengstlichkeit einen guten Verband auch einmal ohne Grund zu entfernen, als diese bedenklichen Zeichen zu verkennen oder gering zu achten und das verletzte Glied durch Brand und mit ihm den Patienten zu verlieren. Heine berichtet ein warnendes Beispiel der Art. Treten Eitersenkungen unter dem Verbande ein, so fehlen für ein wachsames Auge auch die warnenden Fingerzeige nicht. Das Fieber nimmt zu, gastrische Störungen, Unbehagen und grössere Unruhe stellen sich ein, die Schmerzen im verletzten Gliede wachsen, es finden sich ödematöse Schwellungen an den nicht eingegypsten peripherischen

Theilen, Röthe und Schwellung in der Umgebung der Wunden, die Wundsecrete werden dünner, reichlicher und fliessen bei gewissen Haltungen und Lageveränderungen des verletzten Gliedes in grösserer Menge aus etc. Auch unter diesen Umständen ist eine schleunige Entfernung des Verbandes erforderlich. Dass der Gypsverband die Entstehung der Eitersenkungen begünstige, wie man wohl auch im übertriebenen Eifer behauptet hat, ist durchaus ungerechtfertigt, da es fest steht, dass ein zweckmässig angelegter gefensterter Gypsverband, welcher das Glied von allen Seiten gleichmässig umschliesst, den Secreten stets einen freien Abfluss gestattet und die mechanische Senkung derselben verhindert. Es treten also die Eitersenkungen trotz des Gypsverbandes, wie bei jeder anderen Behandlungsmethode ein und der wachsame und geübte Chirurg wird dieselben auch unter dem Verbande leicht erkennen. —

Ein zweiter Vorwurf, den man den Gypsverbänden bei der conservativen Behandlung der Schussfracturen gemacht hat, ist leider begründeter. Sie werden nämlich durch die dünne und reichliche Eiterung, besonders im Anfange der Behandlung sehr schnell erweicht und durchtränkt. Es bleibt nun, da solche Verbände die Wunde und ihre Umgebung reizen, die Zimmerluft verpesten und die Fragmente schlecht fixiren, dem Chirurgen nichts weiter über, als die grosse Mühe nicht zu scheuen und den Verband bald zu erneuern. Ist erst eine bessere und consistentere Eiterung eingetreten, so kann man diesen Uebelstand weit leichter verhüten. Man verschmiert dann die Fenster gut mit Gypsbrei, nachdem man dieselben rund herum mit Watte ausgestopft hat, und überzieht darauf die Fenster sowohl, als den ganzen Verband mit einem guten Firniss. Jede Lücke, die sich zwischen dem Verbande und dem Gliede im Fenster bildet, stopft man, ehe man die Reinigung der Wunde vornimmt und auch nach dem Verbande sorgfältig mit Charpie oder Watte aus, damit weder Wasser, noch Wundsecrete unter den Verband fliessen können. Wer die Mühewaltungen kennt, welche man mit der häufigen Erneuerung und Conservirung der Gypsverbände im Kriegslazarethe hat, wird um so weniger den ganz ungerechtfertigten Ausspruch v. Dummreichers, dass der Gypsverband der Faulenzer in der Kriegschirurgie sei, begreifen können. —

Ferner hat man dem Gypsverbande vorgeworfen, dass sich darunter, besonders in Sommerzeiten, Maden und Ungeziefer an den Wunden und Gliedern ansammeln, ohne dass der Arzt es merken könne. Auch dieser Vorwurf ist begründet, weil sich dies lästige Ereigniss nicht ganz verhüten lässt. Je reinlicher und trockner man den Verband aber hält, um so seltener wird dasselbe eintreten. Da ferner der Gypsverband doch öfter gewechselt werden muss, so wird dasselbe auch nie einen hohen Grad erreichen können, besonders da die gebildeteren Kranken den Arzt durch die juckenden und kriebelnden Empfindungen, die sie in der Wunde haben, meist rechtzeitig darauf aufmerksam machen. Im Ganzen ist ja aber auch dies Ereigniss mehr unangenehm, als gefährlich. —

Endlich hat man auch das häufig eintretende Hervorquellen der Weichtheile und der Wundränder aus grossen Fenstern des Gypsverbandes gerügt. Man kann hierin aber kaum einen grossen Schaden erblicken. Bei mässiger Eiterung und guter Granulation der Wunden braucht man sich vielmehr nur wenig darum zu kümmern. Meist gelingt es aber auch den Eintritt dieses Ereignisses wirksam zu verhindern, wenn man die Fenster möglichst klein hält und bei grösseren stets durch dieselben eine gleichmässige Compression auf die blossliegenden Weichtheile ausübt. Man füllt am Besten die ganze Tiefe des Fensters nach der Bedeckung der Wunde mit einer Partie Watte oder Charpie aus, deckt eine Compresse darüber und

befestigt diesen Verband mit einigen Bindenstreifen. Man hat auch gerathen, durch Eingypsen von feinem Drahtsieb oder von Gaze ein Hervorquellen der Weichtheile aus den Fenstern zu verhüten. Dies Verfahren ist indessen weit mühevoller, unsauber und reizender, als das von uns erwähnte. —

Es ist nach dem Vorhergehenden wohl nicht zu leugnen, dass der Gypsverband für die conservative Behandlung der Schussfracturen an den Extremitäten ein zweischneidiges Schwert ist: in geübter, sorgsamer und fleissiger Hand ein Mittel sonder Gleichen, das den besten Erfolg der Cur sichert, dieselbe so angenehm und schmerzensfrei wie möglich und alle künstlichen Vorrichtungen zur Behandlung der Schussfracturen entbehrlich macht, in der Hand des ungeübten und trägen Chirurgen die gefährlichste Waffe, weil, wie Szymanowsky sagt, jeder Fehler, den der Chirurg bei seiner Applikation macht, sofort erhärtet und ein bleibender, jede Vernachlässigung eines wichtigen Symptoms während der Behandlung ein nicht wieder gut zu machender Schaden wird. Szymanowsky erzählt aus dem letzten böhmischen Kriege einen bemerkenswerthen Fall, welcher die Vorzüge des Gypsverbandes in ein helles Licht stellt:

Ein österreichischer Offizier, welcher wegen einer Oberarmschussfractur mit einem Gypsverbande behandelt war, wurde in ein 5 Meilen entferntes Lazareth evacuirt, woselbst ihm der Gypsverband abgenommen und nicht wieder ersetzt wurde. Da sich nun der Arm sofort um $1^1/_2''$ verkürzte und die heftigsten Schmerzen in demselben eintraten, so verschaffte sich der Officier heimlich ein Pferd, flüchtete bei Nacht zu seinem früheren Arzte, liess sich wieder einen Gypsverband anlegen, mit welchen er dann schmerzlos und heiter in das ihm angewiesene Lazareth zurückkehrte.

Müssen wir auch die Behandlung der Schussfracturen im Gypsverbande als allgemeine Regel empfehlen, so wollen wir doch gern zugeben, dass es bei der Arbeitsfülle in den Lazarethen, bei dem Mangel an Assistenz und erleichternden Vorrichtungen oft ganz unmöglich ist, denselben consequent anzuwenden. Da nun auch viel ungeübtere Chirurgen im Kriege mit verwendet werden müssen, so möchten wir für die Behandlung der einzelnen Schussfracturen im Allgemeinen folgende Regeln aufstellen:

Bei einer Oberarmschussfractur legt man Anfangs einen guten Schienenverband an, der die Wundöffnungen frei lässt. Man kann dazu Holzschienen oder gefirnisste Pappschienen benutzen. Wenn das Stromeyer'sche Kissen oder der Middeldorpff'sche Armtriangel zur Stelle ist, so verdienen dieselben den Vorzug, doch muss für eine gute Befestigung derselben und für grosse Sauberkeit gesorgt werden. Die Blech-, Draht- und Lederkapseln, die Dextrin- oder Gypskapseln erscheinen dagegen weit ungeeigneter zur Behandlung dieses Stadii der Oberarmschussfractur, weil sie nicht auf die Dauer eine sichere Lage des Gliedes, eine gute Fixirung der Fragmente und die nöthige Freiheit der Wundbehandlung gewähren. Ist die Eiterung nun nach einiger Zeit spärlicher geworden, die fremden Körper und losen Knochensplitter entfernt, hat die entzündliche Wundschwellung abgenommen, so legt man bei gehöriger Extension und sorgfältiger Reposition der Fragmente einen gefensterten Gypsverband an. Man muss aber die ganze obere Extremität dabei einwickeln und auch das Schultergelenk durch eine Spica feststellen. Das Ellenbogengelenk wird dabei in einen rechten Winkel flectirt, der Unterarm in der Mitte zwischen Pro- und Supination, die Hand in leichter Flexion, der Oberarm im Schultergelenk in einen Winkel von 10—15° gegen den Rumpf gestellt. Die Achselhöhle muss gehörig

mit Watte ausgestopft, die Gelenke dick mit Watte umhüllt werden. Sehr zweckmässig sind für die Behandlung der Schussfracturen im oberen Drittel des Oberarmes, die besonders von v. Langenbeck geübten Gypskapselverbände. Bei der oben geschilderten Stellung des Unterarmes wird ein Wattepolster in die Achselhöhle gelegt und nun der Arm gegen den Thorax bandagirt mit Touren, die etwa der zweiten und dritten Bindenlage beim Desault'schen Verbande pro fractura claviculae entsprechen. Es werden dann nur die Bindentouren auf der, dem kranken Arme entsprechenden Seite des Thorax mit Gyspbrei bestrichen. Zur Verstärkung dieses Verbandes kann man noch lange Gypscataplasmen über die nicht verletzten Seiten des Oberarms legen. In diesem Verbande bringt man nun Fenster an oder richtet ihn zum täglichen Abnehmen ein, indem man die Touren in der Achselhöhle der gesunden Seite durchschneidet und sie nach dem Verbande durch Nadeln oder Bänder wieder befestigt. — Ist aber die Splitterung gering, oder ist nur eine einfache Fractur vorhanden, sind die Weichtheile wenig gequetscht und in mässigem Grade zerrissen, so applicirt man am besten den Gypsverband gleich von Anfang an. Unter diesen Umständen gelingt es nicht selten, mit einem einzigen Verbande die Schussfractur zu heilen. — Larrey Vater und Sohn haben für die Oberarmfractur besonders die Occlusionsverbände empfohlen. Wir haben bereits gesehen, dass dieselben oft von grossem Nutzen, bei Mangel an grosser Uebung und Sachkenntniss aber höchst gefährlich sind. Man muss die Fälle dafür besonders sorgfältig aussuchen. Sind die Wunden zum grössten Theile geschlossen, so kann man dieselben ohne Sorge anwenden. Man bedeckt vorher die Wunde mit einem Cerat-Läppchen. —

Dasselbe Verfahren gilt für die Schussfracturen des Unterarmes. Man muss hier aber die Anlegung des Gypsverbandes noch mehr beeilen, weil die Dislocation meistentheils so beträchtlich und die Neigung der Fragmente zur Durchbohrung der Haut so gross ist, dass nur ein zweckmässig angelegter Gypsverband Herr dieser Uebelstände wird. Derselbe muss von der Hand bis über das Ellenbogengelenk reichen, die Hand soll leicht im Gelenke flectirt, der Ellenbogen in einem rechten Winkel, der Unterarm in der Mitte zwischen Pro- und Supination gestellt sein.

Für die conservative Behandlung der Hand- und Fingerknochen dagegen genügt meist wegen der geringen Neigung der Fragmente zur Dislocation und wegen der günstigen Verhältnisse zur Fixirung derselben der Verband auf einer, über die Volarfläche des Vorderarmes verlaufenden, in der palma manus besonders sorgfältig gepolsterten Schiene, befestigt durch eine mässig fest angelegte Binde und Lagerung des Armes in einer Mitelle. Noch passender sind besonders geformte, über dem Ballen vertiefte, mit einer besonderen Rinne für den Daumen versehene, mit Leder überzogene Blechschienen, wie sie die englischen Chirurgen anwenden, oder Gypsschienen, welche nach Modellen gesunder Hände von verschiedener Grösse geformt sind.

Auch bei der Oberschenkelschussfractur kann man bis zur Beschränkung der Eiterung und bis zur Elimination der fremden Körper seine Zuflucht zu den, von uns bereits beschriebenen Verband- und Lagerungs-Apparaten, welche in specie für die Behandlung der Oberschenkelschussfracturen angegeben sind, nehmen. Die Lagerung auf dem früher so beliebten, von Stromeyer und Middeldorpf bis auf diesen Tag hoch gefeierten Planum inclinatum duplex scheint mir für die Behandlung der Oberschenkelschussfracturen wenig geeignet, weil dieselbe die Dislocation der Fragmente nicht auf die Dauer hebt. Während das untere Fragment durch das Gewicht des Unterschenkels ziemlich unbeweglich erhalten

wird, ist das obere, je kürzer es ist, desto schwieriger zu fixiren und dem Zuge des Psoas und der Auswärtsrollung durch die Rotatoren Preis gegeben. Ferner erträgt die Kniekehle den Druck von Seiten der Winkelkante nicht auf die Dauer und macht durch ihr beständiges Abgleiten von derselben allein schon die intendirte Extension unwirksam. Ferner werden dabei nur einzelne Punkte durch das Körpergewicht besonders schwer belastet, und neigen daher zum Decubitus, bes. Kreuzbein, Tuber ischii, Kniekehle. Durch die tiefe Lage des Beckens kommt es leicht zu Eitersenkungen nach der Hüftgelenkgegend und endlich führt auch die anhaltende Flexion des Kniegelenks gern zu einer Steifigkeit desselben in einer Winkelstellung, die der späteren Gebrauchsfähigkeit neue Schwierigkeiten bereitet. Ich habe auf Stromeyers Empfehlung hin, acht Patienten mit Oberschenkelschussfracturen auf die schiefe Ebene gelagert und alle an Eiterinfiltrationen und Pyämie verloren. Die Blech- und Drahtschienen, die aufgeschnittenen Verbandkapseln machen die verletzte Extremität für manuelle Hülfsleistungen schwer zugänglich, wenn sie nicht mit einer zweckmässigen Einrichtung von Seitenklappen, die man nicht immer leicht anbringen kann, versehen sind; sie fixiren auch die Fragmente nicht ganz vollständig, besonders sind Drehungen des verletzten Oberschenkels um seine Längsachse nicht ausgeschlossen, endlich können dieselben vor Verunreinigungen eben so schwer geschützt werden, als ein gefirnisster Gypsverband. Dennoch empfehlen sie sich sehr zur ersten vorbereitenden Behandlung der Oberschenkelschussfracturen, weil sie eine so äusserst geringe Mühewaltung bei ihrer Application und Entfernung verursachen, und weil sie eine gründliche Besichtigung des verletzten Gliedes zu jeder Zeit erlauben. Hat man daher gut gearbeitete Apparate der Art, so kann man sie mit Vortheil in diesem Stadio der Behandlung der Oberschenkelschussfracturen appliciren. Doch reichen sie keinen Falls für die Schussfracturen im oberen Drittel des Oberschenkels aus, weil sie die Fragmente dann nicht mehr zu fixiren vermögen. Man hat unter diesen Umständen empfohlen, das gebrochene Glied vorläufig einfach nach Pott auf die äussere Seite zu lagern. Dies Verfahren ist zwar für den Arzt sehr bequem, für den Patienten aber doch sehr gefährlich. Die Dislocation der Fragmente wird dabei nicht verhindert. Das obere wird nach vorn gezogen und nach innen rotirt, das untere dreht sich dem Gewichte des Unterschenkels folgend um seine Längsachse und fällt nach aussen. Dabei wird nicht selten die Schussöffnung verlegt, der Abfluss des Eiters verhindert, die Splitter irritiren die Weichtheile, machen neue Verletzungen und nicht selten treten bei dieser Behandlung secundäre Blutungen von verschiedener Bedeutung ein. Von drei in dieser Weise von mir behandelten Patienten habe ich keinen einzigen durchgebracht. Desshalb sollte man von dieser Methode ganz absehen und in den Fällen, wo die Blechschienen und Gypskapseln nicht zur vorläufigen Behandlung ausreichen, die bereits beschriebenen Extensions-Apparate anwenden. Die Extensions-Apparate, welche eine gestreckte horizontale Lage des verletzten Gliedes erfordern (wie z. B. die Drahthosen), bieten dem Patienten zwar die beste und natürlichste Lage, fixiren die Fragmente gut, schliessen aber die schädlichen Einwirkungen des Verbandwechsels nicht aus, da die verletzte Extremität bei demselben stets aus dem Apparat genommen werden muss. Wir haben auch bereits erwähnt, dass diese Apparate leicht verderben, beschmutzt werden und wegen ihres hohen Preises selten in genügender Zahl zu beschaffen sind. Desshalb sind ihnen die nordamerikanischen Extensionsschwingen vorzuziehen,

welche diese Nachtheile grösstentheils vermeiden und die Vortheile der Extensions-Apparate dabei doch im hohen Grade darbieten. Wir haben bereits gesehen, dass die Smith'sche vordere Schiene sehr einfach und dabei doch hinreichend wirksam, die Bloxam'sche die complicirteste und vollendetste ist. Man hat in Nordamerika und auch im böhmischen Kriege die Smith'sche vordere Extensionsschiene häufig angewandt und rühmt allgemein ihre vortreffliche Wirkung, die bequeme Lage für den Patienten und die geringe Mühe, welche ihre Anlegung und der Verband in derselben dem Arzte verursacht. Es ist aber doch nicht gerathen, die ganze Behandlung der Oberschenkelschussfracturen in den Extensionsschienen zu machen, weil Eitersenkungen nach dem Hüftgelenke, Anchylosen im Kniegelenke durch die elevirte und im Knie gebeugte Lage des Schenkels begünstigt, auch eine Verschiebung der Fragmente, der Axe und oft auch der Längsrichtung nach, darin nicht ganz verhindert und eine massenhafte Callus-Production dabei begünstigt wird. —

Sobald die Eiterung etwas beschränkt, die Wundschwellung vermindert, die Mehrzahl der fremden Körper und losen Knochensplitter eliminirt ist, schreitet man zur Anlegung des gefensterten, verstärkten, circulären Gypsverbandes. Derselbe eliminirt, wie mit einem Schlage einen Theil der Uebelstände, mit denen die conservative Behandlung der Oberschenkelschussfracturen überhaupt zu kämpfen hat: die aufreibenden Schmerzen und die beständigen örtlichen Reizungen der Wunde, wie sie durch die leisesten, den Bruchfragmenten mitgetheilten Bewegungen, besonders beim Verbandwechsel hervorgerufen werden, und die Retention der Wundsecrete in dem Wundkanal durch einen mechanischen Verschluss der Canals-Oeffnungen. Desshalb muss man die Anlegung des Gypsverbandes so viel als möglich beeilen und kann sicher sein, durch diese Maassregel allein die Verkürzung des Beines auf ein geringes Maass zu reduciren, die übermässige Callusbildung möglichst hinten anzuhalten und ein gut geformtes, brauchbares Glied zu erzielen. Während Baudens bei der conservativen Behandlung der Schussfracturen des Oberschenkels 100%, Macleod 91% verloren, gingen durch die bessere Benutzung und Vervollkommnung der Lagerungs- und Extensions-Apparate während des italienischen Feldzuges nach Demme's Bericht nur noch 52% verloren und Heine konnte aus dem zweiten schleswig-holstein'schen Kriege berichten, dass 50% von den Oberschenkelschussfracturen unter einer consequenten Anwendung des Gypsverbandes mit Hinterlassung einer brauchbaren Extremität heilten. Der Gypsverband muss bei der Oberschenkelschussfractur das ganze Glied von dem Fusse bis zum Hüftgelenk umfassen und mit einem Beckengurt schliessen. Um die Fragmente gut reponiren zu können, ist es durchaus erforderlich, die ersten Gypsverbände bei jedem Patienten in der Chloroformnarkose anzulegen und für eine kräftige Extension und Contraextension zu sorgen. Wir haben bereits gesehen, dass die Anlegung des Verbandes durch die Völkers'sche oder Roser'sche Beckenstütze sehr erleichtert wird. Das Bein wird dabei in gestreckter Lage, der Fuss in der Mittellage zwischen Beugung und Streckung, das ganze Glied in der Mittellage zwischen Einwärts- und Auswärts-Rollung gestellt. Demme hält eine leichte Beugung des Kniegelenks dabei für nothwendig. Auch Blasius legt den Gypsverband in halber Flexion des Kniegelenkes an, wobei der ebenfalls flectirte Unterschenkel nur bis an die Wade eingegypst wird. Bei diesem Verfahren kann zwar der Patient in ruhiger Lage beim Anlegen des Verbandes verbleiben, auch ist die Extension am Unterschenkel leicht zu beschaffen, man wird indessen häufig dabei Ankylosen im Kniegelenk und im Ganzen

eine recht unbequeme Lage für den Patienten bekommen. Bei einer sehr hohen Schussfractur ist es nothwendig, auch das gesunde Bein durch einen vom Hüft- bis zum Kniegelenk reichenden Gypsverband mit festzustellen, um alle Bewegungen im Becken und alle Verschiebungen der Bruchenden zu verhindern (Szymanowsky's Gypshose). Sehr vorsichtig muss man nach der Anlegung des Gypsverbandes beim Ueberführen der Patienten in das Bett sein, damit der Verband nicht bricht. Je trockener der Verband ist, desto seltener tritt dies Ereigniss ein. Auch ist es gerathen, den Verband an den Stellen, welche leicht zu brechen pflegen (Inguinalfalten, oberer Rand der Patella) durch Eingypsen von Schusterspähnen besonders fest zu machen. Das Verfahren von Völkers ist somit zur conservativen Behandlung der Oberschenkelschussfracturen das geeignetste.

Ist die Splitterung gering, oder nur ein einfacher Bruch durch das Projectil erzeugt, so muss man den Gypsverband auf der Stelle anlegen. Es genügt dann oft ein einziger Verband zur ganzen Behandlung der Oberschenkelschussfractur, wie ich in drei Fällen sah. —

Für die Unterschenkelschussfracturen genügt zur vorläufigen Lagerung die Heister'sche Beinlade, oder ein zweckmässiger Kapselverband aus Gyps oder Pappe. Ist aber, wie so häufig bei umfangreicheren Zerschmetterungen des Unterschenkels, eine starke Dislocation der Fragmente und grosse Neigung derselben zur Perforation der Haut da, so kann man zur provisorischen Behandlung die Hodgen'sche Holzwiege versuchen, gelingt aber auch hierdurch eine Reposition der Fragmente nicht, so ist nur noch in der sofortigen Anlegung des Gypsverbandes Heil zu finden. Man sollte überhaupt bei den Unterschenkelschussfracturen mit der Anlegung des Gypsverbandes so wenig, wie möglich zögern, da derselbe allein ein günstiges Curresultat garantirt und auch meist sehr gut vertragen wird. Ist die Verletzung der Weichtheile nicht bedeutend, so legt man einen circulären Gypsverband an. Man bandagirt das Bein in gestreckter Stellung, den Fuss zwischen Extension und Flexion in der Mitte und wickelt vom Fusse bis über das Kniegelenk ein. Die Fenster müssen bald eingeschnitten werden. Sind sehr umfangreiche Hautdefecte vorhanden, so ist ein Gypsgitterverband nach Szymanowsky und Bardeleben allen anderen vorzuziehen. Derselbe fixirt die Fragmente vollständig, erlaubt eine bequeme Wundbehandlung und ist von bestechender Sauberkeit. —

Für die Schussfracturen des Fusses gilt das bei den Schussfracturen der Hand Gesagte. —

Ehe man zur Anlegung des Gypsverbandes bei den Schussfracturen schreitet, muss man sich von der guten Reposition der Fracturenden durch Messung und Untersuchung mit dem Finger überzeugen. Man darf dabei die Extension nicht übertreiben, weil eine zu grosse Entfernung der Fragmente von einander die Callusbildung erschwert. Adhärente Splitter reponirt man so sorgfältig, als möglich. —

Neudörfer, welcher glaubt, dass die Verkürzung bei den Fracturen dadurch zu Stande kommt, dass die unmittelbaren und reactiven Extravasate und Infiltrate den gesammten histologischen Elementargeweben eine Form- und Lageveränderung aufdrängen, meint, dass man den Gypsverband bei Schussfracturen sofort anlegen müsse, weil derselbe weder einen sogenannten provisorischen Callus, noch sonstige reaktive Schwellungen und Infiltrate zu Stande kommen lässt und dadurch allein den Grund zu einer Längenverschiebung oder Verkürzung beseitigt. Der Gypsverband soll nur in den ersten 14 oder 8 Tagen belassen werden,

nachher sei er überflüssig. Diese Maximen beruhen auf ganz falschen Prämissen und sind desshalb verwerflich. — Derselbe Autor rieth auch bei den Oberschenkelschussfracturen das mit einem Gypsverband versehene Bein noch in einen Extensions-Apparat zu legen. Wozu aber die doppelte Arbeit für den Arzt und die zweifache Last für den Kranken? Ein gut angelegter Gypsverband macht alle Extensions-Apparate überflüssig. —

β. Die Antiphlogose.

§. 258. John Hunter hatte den Satz aufgestellt, dass die Schussverletzungen der Extremitäten die Aderlässe nicht so gut vertragen, als die der Cavitäten. Stromeyer sprach sich dagegen sehr warm für die Vornahme eines Aderlasses bei den Schussfracturen aus; der richtige Zeitpunkt für denselben liege innerhalb der ersten drei Tage von dem Momente an, wo sich der Kranke vollständig von der ersten Erschütterung erholt habe. Die Beobachtung hat aber je länger, desto mehr die Chirurgen zu der Maxime von Hunter geführt. Kurz nach der Verletzung würde ein Aderlass direct schädlich wirken, darüber ist kein Zweifel mehr; dass derselbe aber im späteren Verlaufe einen mildernden Einfluss von einiger Dauer auf die örtliche Reaction und das Wundfieber ausübt, ist sehr unwahrscheinlich. Dagegen steht jetzt durch genaue Beobachtungen fest, dass durch den Aderlass der Kranke sehr geschwächt, die Plasticität des Blutes herabgesetzt, die Formation und Consolidation des künftigen Callus behindert, und der Granulationsprocess hintenangehalten wird. Man kann daher, wie die Sachen heute stehen, von der Vornahme eines Aderlasses bei Schussfracturen, selbst wenn man kräftige Leute vor sich hat, nur abrathen, selbst auf die Gefahr hin mit von dem höhnenden Worte Stromeyers betroffen zu werden: »Es ist übrigens sehr bequem, sich alller Erwägungen über die Nothwendigkeit einer Aderlässe enthalten zu können und dabei noch das erhebende Gefühl zu haben, der Fortschrittsparthei anzugehören«.

Auch die lokale Blutentziehung ist heute, je länger desto mehr, aus der Behandlung der Schussfracturen verbannt. Sie wurden früher durch Blutegel in grosser Zahl und durch Schröpfköpfe gegen eine sehr rasch zunehmende, entzündliche Anschwellung an dem verletzten Gliede bewirkt. Wir wissen aber, dass dadurch nur wenig und vorübergehend genützt wird und selbst der blutdurstige Stromeyer erklärt die Blutegel für ein miserables juste milieu. Treten die eben erwähnten Zeichen ein, so besitzen wir, wie wir gesehen haben, in den tiefen und ergiebigen Incisionen ein viel wirksameres lokales Antiphlogisticum.

Fast alle neueren Kriegschirurgen haben sich für die Behandlung der Schussfracturen mit Eis ausgesprochen. Es ist Baudens unbestrittenes Verdienst, die Anwendung der Kälte bei der conservativen Behandlung der Schussfracturen consequent durchgeführt und ihre Vorzüge mit beredten Worten geschildert zu haben. Auch wir haben in den letzten Kriegen, von Esmarch's klassischer Arbeit geleitet und durch die Privatwohlthätigkeit mit Guttapercha-Beuteln reichlich versehen, die Eisbehandlung bei den Schussfracturen im grössten Umfange getrieben und sind mit dem Erfolge sehr zufrieden gewesen. Das Eis wurde mehrere Wochen, ja durch Monate unausgesetzt angewandt, überhaupt so lange, als der Kranke es angenehm und wohlthätig empfand. Es ist eine überflüssige Arbeit, dasselbe noch mit Seesalz zu mischen, um einen noch höheren Kältegrad zu erzielen. Durch die Eisbehandlung wird die Wundschwellung beschränkt und die Eiterung consistent und spärlich erhalten.

Indessen sollte man dieselbe doch niemals zu lange und zu intensiv anwenden, weil die über das Maass hinaus gebrauchte Kälte die Bildung des Callus, zu der immer eine gewisse entzündliche Steigerung der vitalen Prozesse und der Gefässthätigkeit gehört, stören und behindern könnte. Eine gewisse Blässe der Wunde, geringe Granulationsbildung, Kältegefühl und Unbehagen des Patienten dienen als Indicationen, die Kälte aufgegeben. Hat man kein Eis, so treten dafür die Irrigationen mit kaltem Wasser ein. Dieselben bleiben aber immerhin ein dürftiges Surrogat für das Eis. Ganz besonders empfiehlt Paul die kalten Immersionen für die conservative Behandlung der complicirten Fracturen, besonders an Hand und Fuss. Er rühmt denselben drei ausgezeichnete Wirkungen nach: eine fortdauernd gleichbleibende Temperaturerniedrigung, ebenso gleichmässig, doch weniger intensiv, als bei der Eisbehandlung; einen totalen Abschluss der atmosphärischen Luft von der Wunde und endlich eine immerwährende Reinigung derselben. Ich habe in mehreren Fällen von Schussverletzungen der Hand die kalten Immersionen versucht, kann aber keine wesentlichen Erfolge davon rühmen. Die Schmerzen, welche durch die Eisbehandlung in so wohlthätiger Weise zu schwinden pflegen, wurden dadurch wenig gebessert und ihr Einfluss auf die Wunde war durchaus kein günstiger.

Ist der erste Entzündungssturm durch die Eisbehandlung glücklich zurückgehalten, so ist es gerathen, von derselben Abstand zu nehmen, wenn sonst keine andere dringende Indication für die Fortsetzung derselben vorliegt. Soll man dann zu warmen Umschlägen übergehen? Es gibt Chirurgen genug, welche die Eisbehandlung überhaupt verwerfen und dafür die Wärme über zerschossene Glieder appliciren. Velpeau und Roux loben die Cataplasmen, Neudörfer empfiehlt den trockenen Watteverband, andere die warmen Lokalbäder. Wir glauben zwar nicht, wie Guthrie mit Uebertreibung sagt, dass die Cataplasmen das schussfracturirte Glied unbedingt zur Amputation führen, halten aber eine frühzeitige Anwendung der feuchten Wärme doch für gefährlich, weil dadurch die Schwellung und das Aufquellen der verletzten Gewebe und eine Retention der Wundsecrete begünstigt würde. Verträgt die Wunde und der Patient aber die Kälte nicht mehr und ist noch eine entzündliche Schwellung und grössere Schmerzhaftigkeit zugegen, so wirkt die feuchte Wärme oft ganz vortrefflich, besonders, wenn man vorher durch Incisionen für eine ergiebige Entleerung der Wundsecrete gesorgt hat. Ist aber die entzündliche Wundschwellung und Schmerzhaftigkeit gering, so kann man die Umhüllung mit Watte anwenden, welche antiphlogistisch und schmerzlindernd wirkt und dabei die Eiterbildung begünstigt und verbessert. Die warmen Lokalbäder bringen, wie wir gesehen haben, durch die Schwellung der verletzten Gewebe und die dadurch bedingte Retention des Eiters mehr Schaden, wie Nutzen. Man sollte dieselben daher nur mit grossen Unterbrechungen verwenden und gänzlich aussetzen, sobald diese Uebelstände einzutreten drohen. —

§. 259. Die innere Behandlung, welche früher noch streng antiphlogistisch eingerichtet wurde, wird nach den, von uns bereits erörterten Grundsätzen auch bei den Schussfracturen geleitet. Besondere Sorgfalt hat man auf die Beseitigung gastrischer Zustände und auf Hebung und Unterhaltung der Kräfte der Patienten zu verwenden. Die Nordamerikaner haben, wie Chisolm anführt, von der frühzeitigen und consequenten Anwendung des Opium bei Schussfracturen sehr günstige Erfolge beobachtet. Durch den besänftigenden Einfluss dieses unvergleich-

lichen Mittels wurde die Reizbarkeit des Nervensystems auf den geringsten Grad reducirt, die Kräfte der Patienten unterhalten und die Heilung der Schussfracturen beschleunigt. Tetanus trat relativ selten bei dieser Behandlung ein. Wir wollen diese Erfolge zwar nicht bezweifeln, so unwahrscheinlich sie auch klingen, das sollte man sich aber doch zur Richtschnur machen, das Opium niemals allgemein und consequent, sondern nur zur Erfüllung dringender Indicationen und bei gutem Zustande der Verdauung anzuwenden.

Die Diät wurde bei den Schussfracturen früher streng antiphlogistisch eingerichtet: man liess die Kranken hungern, so lange das Wundfieber dauerte, oder dasselbe überhaupt noch eintreten konnte. Die Engländer dagegen und bei den Franzosen Malgaigne haben dabei eine gute Kost von vornherein und selbst Wein angerathen. Malgaigne unterstützt diese Behauptung wieder in seiner feinen, sinnigen Manier mit geschickt angebrachten, statistischen Daten. Er erzählt, dass 1814 in Paris weit mehr blessirte Franzosen starben, als Verletzte der allirten Armee. Während bei den Letzteren das Sterblichkeitsverhältniss resp. 9 : 1, 11 : 1, 12 : 1 gewesen sei, habe sich bei den Franzosen das erschreckende Resultat von 1 : 1 ergeben. Malgaigne schreibt dies nun, — mit welchem Rechte, bleibt dahingestellt, — der besseren Kost zu, welche die Verwundeten der verbündeten Heere erhielten. Im Allgemeinen steht heut zu Tage so viel fest, dass die Diät auch während der ersten Tage des Verlaufes der Schussfracturen nicht sehr streng zu sein braucht, dass aber, wenn ein heftiges Wundfieber und gastrische Zustände bestehen, eine kargere Diät Platz greifen muss. Man beginnt mit der substantielleren Nahrung nur allmählich und zögert mit Verabreichung der Fleischkost, Eier und Wein nicht zu lange. Ein guter Wein ist oft das beste Mittel gegen die gastrischen Catarrhe der Verwundeten. Die Kost der Blessirten ist dabei so viel als möglich den früheren Gewohnheiten anzupassen. —

Das dringendste Bedürfniss für alle Schussfracturirten ist aber eine reine Luft. Sie müssen daher in die bestventilirten Zimmer der Lazarethe oder in Zelte oder Baracken und niemals in grösserer Menge bei einander gelagert werden. —

γ. Die Extraction der Splitter und fremden Körper.

§. 260. Wir haben oben bereits erörtert, dass man weder der Maxime von Baudens, alle Splitter, selbst die anhangenden, schonungslos auszuziehen, noch dem Verfahren Jobert's, alle Splitter, selbst die ganz gelockerten, in der Wunde zu lassen, anhangen darf. Anfänglich sind nur die ganz losen und einem leichten Zuge bequem folgenden Splitter zu extrahiren, die Lösung und Ausstossung der noch fester anhaftenden aber der Natur zu überlassen. Das Stadium der heftigsten Wundentzündung und des höchsten Wundfiebers darf niemals zur Extraction der Splitter benutzt werden. In der Eiterungs-Periode dagegen explorirt man die Wunden ab und zu mit dem Finger und versucht unter Leitung desselben vorsichtige Tractionen an den losen Splittern. Sobald dieselben durch die Eiterung gelöst sind, darf man dieselben nicht noch lange Zeit unnöthiger Weise in der Wunde verweilen lassen, weil sie einen beträchtlichen Reiz ausüben, und zur Entwicklung von Eitersenkungen, Phlegmonen und Rosen führen können. Treten die Letzteren ein, trübt sich das Allgemeinbefinden in stärkerer Weise, so muss man mit der Entfernung der Splitter sehr eilen. Die Extraction derselben soll aber stets sehr ruhig und vorsichtig ge-

schehen, damit man durch ihre scharfen Kanten und Spitzen nicht die umliegenden Gewebe verletzt und die Wunde unnöthig reizt. Kann man dieselben nicht bequem aus den schon vorhandenen Schussöffnungen extrahiren, so macht man so grosse Incisionen, bis dies ohne irgend welche gröbere Irritation geschehen kann. —

Ebenso wie bei der Splitter-Extraction hat man sich bei dem Aufsuchen und Ausziehen der Kugeln zu verhalten. Kann man dieselben leicht finden und bequem entfernen, so eile man, damit vor eingetretener Entzündung fertig zu werden. Sitzen dieselben aber fest im Knochen eingekeilt oder sind sie so difform geworden, dass eine beträchtliche Verwundung und Quetschung nöthig wäre, um dieselben zu extrahiren, so lässt man sie lieber stecken. Die Eiterungs-Periode ist für die Extraction der Geschosse am vortheilhaftesten und bequemsten, weil dieselben dann meist gelockert und durch die Granulationen gehoben werden. Wie gefährlich eine forcirte Kugelextraction oft werden kann, zeigt ein Fall, welchen Simon aus der Beobachtung Wernher's mittheilt.

In dem pathologischen Museum zu Giessen befindet sich der Humerus eines französischen Schiffssoldaten, in welchem eine Kugel so steckt, dass ein kleiner Theil ihres Umfanges an der Oberfläche des Gelenkkopfes sichtbar ist. Die Kugel war zwischen den beiden Tuberculis bis über die Mitte des Gelenkkopfes eingedrungen. Der Mann war in der Schlacht bei Trafalgar verwundet worden und hatte sich bis zu seinem, im Sommer 1850 erfolgten Tode mit schwerer Handarbeit ernährt, ohne nur irgend in der Bewegung des Armes behindert zu sein. Hätte man hier lange nach der Kugel gesucht und dieselbe gewaltsam extrahirt, so hätte man sicher das Schultergelenk eröffnet und wahrscheinlich die Axillaris zerrissen.

Wir brauchen wohl kaum noch einmal hervorzuheben, dass die Extraction mit grosser Vorsicht geschehen muss. Rohes Ziehen an den Kugeln zerreisst dieselben öfters und kleine Bleireste reizen oft mehr, als die ganze Kugel, ganz abgesehen von den starken Erschütterungen der Knochen, welche dabei stattfinden. Einheilende Kugeln soll man in Ruhe lassen. Unterhält eine festsitzende Kugel aber eine starke Eiterung oder droht der Eintritt der Osteomylitis durch dieselbe, so bleibt nur ihre Entfernung durch eine Resection über. Sitzt sie in der Nähe der gelenkbildenden Knochentheile oder in diesen selbst, so macht man die Resection des entsprechenden Gelenkes. Sitzt dieselbe in der Diaphyse und ist die Entfernung derselben nicht übermässig eilig, so ist es zweckmässig, den Schusscanal graduell zu erweitern, entweder durch einen Pressschwamm oder durch die, bei den französischen Chirurgen in hoher Ehre stehende Gentiana-Wurzel. Die Erweiterung muss so vorsichtig geschehen, dass Patient weder Schmerz noch Zerrung von derselben verspürt, das Dilatationsmittel muss glatt, nicht zu dick sein und darf nicht mit einem Male zu tief eingeführt werden. Treten Reizerscheinungen dabei ein, so entfernt man das Dilatatorium und macht warme Umschläge. Ist dann der Weg bis zum fremden Körper in dieser Weise gebahnt, so führt man die Zange ein und macht allmähliche Tractionen, die man nun täglich bis zur Entfernung der Kugel wiederholen kann. In dieser Weise glückte dieselbe in dem berühmten Falle Garibaldi's. Ist aber Gefahr im Verzuge, so dilatirt man die Wunde, kratzt vorsichtig das Periost in der Umgebung der Kugel zurück und erweitert nun die Oeffnung in dem Knochen mit einem scharfen Knochenmeissel. Besonders vorsichtig muss man beim Herausheben der Kugel sein, wenn dieselbe mit dem schwammigen Granulationsgewebe verschmolzen oder durch Zackenbildung mit dem Knochengewebe verfilzt ist. Es ist daher gerathen, die Oeffnung im Knochen

nicht zu klein zu machen, wodurch ja nicht viel geschadet wird, wenn man nur subperiostal verfährt. Zu diesen operativen Eingriffen, welche immerhin eine grosse Lebensgefahr bedingen, darf man sich aber nur durch die grösste Noth drängen lassen. —

b. Behandlung des gestörten Verlaufes der Schussfracturen.

§. 261. Bei der oben genauer auseinander gesetzten Behandlung der Schussfracturen verläuft eine ganze Reihe derselben ohne wesentliche Störungen, fast wie es einfache Fracturen zu thun pflegen. Leider treten aber, wie wir gesehen haben, bei einer grossen Zahl derselben, namentlich am Ober- und Unterschenkel so schwere Zwischenfälle ein, dass nur unter den günstigsten äusseren Verhältnissen und bei der grössten Wachsamkeit und Sachkenntniss von Seiten des Chirurgen noch das Glied oder das Leben der Patienten zu erhalten ist. Die schwersten Ereignisse sind profuse Eiterungen und Eitersenkungen, Decubitus, Phlegmonen in den verschiedenen Schichten des Bindegewebes, Hospitalbrand und Pyämie. Da wir um Wiederholungen zu vermeiden, die Behandlung der Letzteren später im Zusammenhange überblicken werden, so beschäftigen wir uns hier vorläufig nur mit der Behandlung der Eitersenkungen und starken Eiterungen eingehender. Dieselben können bei unzweckmässiger Lagerung und in schlechten Verbänden einfach durch Senkung des Eiters nach den Gesetzen der Schwere oder durch den Reiz zurückgebliebener fremder Körper entstehen. Das ganze Heil der Schussfractur hängt von der rechtzeitigen Entdeckung und Beseitigung dieser Zustände ab. Treten die Symptome ein, welche wir als Anzeichen für das Vorhandensein der Eitersenkungen kennen gelernt haben, so entfernt man sofort die Contentivverbände. Darauf erweitert man die Schussöffnungen, um genau untersuchen zu können, worin die Ursache und wie die Richtung der Eitersenkungen ist. Man hat sich dabei vorläufig vor zu grossen Incisionen zu hüten, weil dadurch die so erwünschte und allein heilsame Weiterbehandlung der Schussfracturen im festen Verbande unmöglich gemacht werden würde. Findet sich nun, dass die Eitersenkung in Folge der Behinderung des Ausflusses durch schlechte Verbände oder unzweckmässige Lagerung entstanden ist, so ist das einzige Verfahren, welches unter diesen Umständen Erfolg hat, das Anlegen von hinreichend grossen Contre-Aperturen in der Richtung, in welcher sich der Eiter Bahn gebrochen hat. Dieselben müssen geführt werden bis zum letzten Ende der Eitergänge. Man legt zu dem Zwecke, wenn der Finger nicht ausreicht, um an das Ende der Senkung zu gelangen, einen silbernen Catheter ein und incidirt auf dessen Spitze. Bei sehr langen gebogenen Eitergängen muss man öfter mehrere Incisionen im Verlauf derselben machen. Man führt den Finger in den Gang und spaltet denselben auf der Fingerspitze, führt dann durch die eben gemachte Incision den Finger wieder weiter durch den Gang und incidirt wieder bis man an's Ende desselben gelangt ist. Kann man aber durch eine Incision hinreichenden Abfluss des Eiters schaffen, so verdient dies Verfahren stets den Vorzug, weil dadurch die weitere Behandlung der Schussfractur sehr erleichtert wird. Eine Spaltung des ganzen Eiterganges vorzunehmen, ist durchaus nicht rathsam, da man dadurch meist eine enorme Wunde setzt. In tiefen Eiterhöhlen, welche nach verschiedenen Richtungen durch Hohlgänge sich öffnen, ist die Drainirung angezeigt, welche den Abfluss der Sekrete offen erhält, die umgebende Wundfläche gelind reizt und zur Granulationsbildung anregt. Es gehört oft eine ganze Zahl von Drainröhren dazu, wenn man alle Gänge damit füllen

will. Hat man dieselben nicht zur Stelle, so benutzt man lange Charpiefäden oder ausgefaserte Leinwand zu dem Zwecke. Man hat auch vorgeschlagen, nach Anlegung der Contre-Aperturen den ganzen Eitergang methodisch durch eine Bindenumwicklung zu comprimiren. Es kann aber mit diesem Mittel, welches oft einen grossen Nutzen schafft, in ungeübter Hand zu leicht schweres Unheil angerichtet werden, um dasselbe als allgemeine Regel empfehlen zu können. Wenn es nur einigermaassen angeht, so legt man nach Eröffnung der Eitergänge den Contentivverband wieder an. Ist dies aber nicht mehr möglich, so benutzt man zur Weiterbehandlung einen Lagerungs- und Extensions-Apparat nach den oben erörterten Grundsätzen. Kann man auch diese nicht mehr anbringen, so ist auch meist das Glied aufzugeben. Man muss nun im weiteren Verlaufe dergleichen Wunden mit besonderer Sorgfalt pflegen, sehr rein halten und beständig überwachen. Ist die Eiterung unrein oder übelriechend, so macht man methodische Injectionen von Chlorwasser, ist die Granulationsbildung schlaff, so injicirt man Jodtinctur oder eine Höllensteinlösung durch die Eitergänge und Eiterhöhlen. Die Fistelgänge müssen bei jedem Verbande so lange mit lauem Wasser ausgespült werden, bis dasselbe ganz rein wieder abläuft. Auch ist unter diesen Umständen eine sorgsame diätetische Pflege des Patienten, die Verabreichung einer nahrhaften Kost, der Aufenthalt in einer guten Luft, wo möglich im Freien, der innere Gebrauch von Chinin und Mineralsäuren doppelt geboten. —

§. 262. Sind nekrotische Splitter die Ursache der starken Eiterung und Eitersenkung, so entfernt man dieselben möglichst schonend nach den von uns erörterten Regeln und verfährt dann ganz wie bei den Eitersenkungen durch behinderten Abfluss. — Ergiebt sich Necrose der Bruchenden oder des grössten Theils des verletzten Knochens als Ursache der Eitersenkung, so ist meist die Hoffnung auf ein günstiges Resultat der conservativen Behandlung erloschen. Um die Amputation des Gliedes unter diesen Umständen zu vermeiden, hat man, da die Kranken bei der äusserst trägen spontanen Abstossung der nekrotischen Knochenstücke meist an Erschöpfung oder Pyämie zu Grunde zu gehen pflegen,

die secundäre Resection in der Continuität der langen Röhrenknochen

als Rettungsmittel vorgeschlagen. In neuerer Zeit sind besonders Baudens und v. Langenbeck durch mehrere glückliche Operationen warme Vertreter der secundären Resectionen in der Continuität der Knochen geworden. Stromeyer, Esmarch und Simon verwerfen dagegen diese Operation vollständig. Man kann von derselben, wie wir gesehen haben, nur Erfolg erwarten, wenn dieselbe nach dem Eintritt der Eiterung vorgenommen wird, da in dieser Zeit das Periost am besten geschont und abgelöst werden kann, somit ein Knochenersatz möglich ist. Es lässt sich freilich nicht leugnen, dass auch zu dieser Zeit noch die Resection in der Continuität der langen Röhrenknochen eine sehr gefährliche Operation ist, weil durch dieselbe das Knochenmark von Neuem erschüttert, blossgelegt und nun von dem Eiter in der Wundhöhle umspült wird. Dadurch wird leicht Osteomyelitis eingeleitet, eine Erweichung der Thromben in den Knochenvenen und schliesslich Pyämie bewirkt oder fortschreitende Necrose der Knochen erzeugt. Simon stellt daher dies Verfahren hinsichtlich der Gefährlichkeit ganz den Secundär-Amputationen gleich. Die Erfolge in Schleswig-Holstein, in der Krim und Italien bestätigten aber die Simon'sche Anschauung nicht, denn 61 Resectionen in der Continuität ergaben nur 24 Todesfälle (39%) und zwar 23 Resectionen an den unteren

Extremitäten 15 Todesfälle (65%), 38 an den oberen Extremitäten, [meist an den Vorderarmknochen (22)] 9 Todesfälle (24%). Weit ungünstiger lauten aber die Berichte aus Nordamerika, so weit das reichhaltige Material des langen Krieges bis jetzt geprüft werden konnte. Die Sterblichkeit nach den Resectionen von Theilen des Oberarmschaftes (24%) ist immer noch 3% höher, als nach der Amputation des Oberarmes, ebenso ist die Sterblichkeit nach der Resection beider Vorderarmknochen (= 17,24%) stärker, als nach der Amputation des Vorderarmes. Nach Resectionen in der Continuität des Femur erhob sich die Sterblichkeit auf 84,21%, die wenigen Fälle, welche glücklich endeten, waren fast nur solche, wo nach Entfernung der losen Splitter der operative Eingriff nur noch sehr gering war. Die Sterblichkeit nach den Resectionen der Tibia und Fibula war zwar niedriger als nach der Amputation, doch waren noch sehr viele Fälle der Art unentschieden. Zwar scheinen die Erfahrungen aus den letzten deutschen Kriegen bei Weitem günstiger zu sein, als die nordamerikanischen, die grosse Gefährlichkeit der Continuitätsresectionen wird aber doch dadurch über allen Zweifel gestellt. Dazu kommt nun aber noch, dass auch in den günstigen Fällen selten ein ganz brauchbares Glied durch diese Operation erzielt wird. Es tritt nämlich fast stets eine Verkürzung der betreffenden Extremität, weil die Knochenlücken nicht durch Zwischencallus ersetzt und die Fragmente durch Muskelzug einander genähert werden, oft aber eine bloss ligamentöse Vereinigung der Fragmente, also ein ziemlich unbrauchbares Glied darnach ein.

Im Ganzen sind aber die Endresultate der secundären Diaphysen-Resectionen an den verschiedenen Knochen sehr verschieden gewesen. An den oberen Extremitäten hat man im Allgemeinen öfter brauchbare Gliedmaassen darnach erzielt. Und selbst wenn es, wie in den von Paul und Löffler berichteten Fällen, dabei zu Pseudarthrosen kommt, so kann man doch noch durch Anlegung zweckmässiger Bandagen die Brauchbarkeit des Gliedes wieder herstellen. Man sollte daher beim Eintritt der Necrose der Bruchenden im Verlaufe der Schussfracturen der oberen Extremität stets erst die Resection in der Continuität versuchen, weil man zur Amputation nach dem Missglücken derselben doch noch Zeit genug hat. Es sind aber alle operativen Eingriffe der Art nicht zu übereilen. Esmarch berichtet, dass in der ersten Zeit des schleswig-holstein'schen Krieges in neun Fällen am Oberarm die Auslösung der Knochensplitter und Resection der Bruchenden versucht wurde. Von diesen starben vier und mehrere der Genesenden behielten ein unbrauchbares Glied. In sieben ähnlichen Fällen wurde später ein zuwartendes Verfahren eingeschlagen, die Splitter nach und nach vorsichtig beseitigt und von diesen Fällen starb bloss einer und die Heilung der Anderen erfolgte meist schnell und vollständig.

Anders verhält sich die Sache bei den Schussfracturen an den unteren Extremitäten, weil ein sehr verkürztes und mit Pseudarthrose geheiltes Bein dem Patienten wenig nützt. Die Frfahrung hat aber gerade gezeigt, dass die Diaphysen-Resectionen an den Unterschenkelknochen oft ganz erstaunlich günstige Resultate durch einen vollkommen plastischen Ersatz des Knochenstückes ergeben haben. Die Reproduction der Knochensubstanz durch das Periost, scheint hier eine besonders rege und ergiebige zu sein, wie von Langenbeck's Operationsfälle aus dem zweiten schleswig-holstein'schen Kriege lehren. Besonders günstig sind die Aussichten auf ein gutes Endresultat, wenn nur an einem der Knochen die Diaphysen-Resection vorgenommen zu werden braucht. Man sollte also auch am Unterschenkel diese Operation bei einer nicht zu umfangreichen Necrose der Bruchenden nicht

unversucht lassen, ehe man zur Amputation schreitet. Im ersten schleswig-holstein'schen Kriege sind unter 13 Resectionen am Unterschenkel (3 an beiden Knochen, 7 an der Tibia, 3 an der Fibula) 7 gestorben. Im zweiten schleswig-holstein'schen Kriege haben Langenbeck und Luecke drei erstaunlich günstige Resectionen in der Continuität der Tibia und einmal an beiden Knochen ausgeführt. In einem Falle, wo 4″ von der Tibia entfernt waren, betrug die Verkürzung nur $1^1/_2$″, reichliche Knochenbildung war eingetreten. Am Oberschenkel dagegen sind die bisher mit der Disphysen-Resection erzielten Resultate so wenig günstig gewesen, dass es gerathen erscheint, nur bei sehr begrenzter Necrose der Bruchenden diese Operation zu versuchen, sonst aber lieber gleich zu amputiren, um nur den Patienten noch zu retten. In Schleswig-Holstein sind sämmtliche Patienten, an denen die Diaphysenresection des Oberschenkels verrichtet war, gestorben.

Will man die secundäre Diaphysen-Resection vornehmen, so dilatirt man die Wunde so weit, dass man hinreichenden Raum für die nöthigen Manipulationen hat. Dann schabt man mit einer Rougine das Periost gleichmässig zurück, bis das zu entfernende Knochenstück ganz entblösst ist. Da man über eine Kettensäge, welche mit einer langen Nadel um den Knochen geführt und in horizontalen Bewegungen, um das Einklemmen derselben zu verhüten, beim Absägen verwendet werden muss, und über das Heine'sche Osteotom, welches grosse Uebung in der Handhabung verlangt, selten im Felde zu gebieten haben wird, so sägt man den Knochen am besten unter Deckung der gesunden Partie durch einen Blechstab oder eine dicke Compresse mit einer feinen Stichsäge ab. Nach der Operation legt man einen fixirenden Verband an, um die zu grosse Verkürzung der Extremität zu verhüten. Die Erfahrung hat zwar gezeigt, dass, wenn man auch grosse Stücke der Diaphyse entfernte, ein Knochenersatz doch noch möglich ist. v. Langenbeck resecirte am Humerus 4″, von der Tibia 6″, Esmarch von der Tibia 17 Ctm. mit bestem Erfolge. Da aber doch unstreitig mit der Grösse des Defectes die Schwierigkeit des Wiederersatzes wächst, so muss man es sich zur Regel machen, so wenig, wie irgend möglich, vom Knochen zu entfernen. Tritt aber nach der Operation von Neuem eine fortschreitende Necrose ein, oder ist die Zerstörung der Weichtheile durch die Eiterung eine sehr grosse, die Entkräftung der Patienten bereits hochgradig, so verrichtet man lieber gleich die Secundär-Amputation, so schlimm auch ihre Chancen sein mögen. — Necrotisirt der ganze Knochen, so wartet man, bis sich derselbe exfoliirt und mit einer Knochenkapsel umgeben hat und nimmt dann die Necrotomie nach den Regeln der Kunst vor. Besonders soll man die Totalresection der Gesichtsknochen nach Schussverletzungen nicht übereilen, weil diese Schussfracturen oft noch unter den ungünstigsten Aussichten gut verlaufen und anscheinend ganz gelöste Knochensplitter sich wieder bedecken. Nur wenn eine Indicatio vitalis (colliquative Eiterung, septhämische Zustände, Nachblutungen etc.) zur Vornahme dieser Operation drängt, soll man dieselbe auch unverzüglich nach den Regeln der Kunst verrichten. Was dabei von den verletzten Knochen irgend erhalten werden kann, muss man sorgfältig schonen. —

c. Behandlung der üblen Ausgänge der Schussfracturen.

§. 263. 1) Es kommt zur excessiven Callusbildung.

Leider haben wir kein sicheres Mittel, den wuchernden Callus zur Norm einigermassen zurückzuführen. Man kann versuchen, durch Bäder

mit Seesalz oder Mutterlauge, durch Aufstreichen von Jodtinctur verbunden mit methodischem Druck, durch warme Douchen etc. eine Resorption desselben anzuregen. Meist pflegt aber erst im Laufe der Jahre der Gebrauch des Gliedes die Resorptions-Thätigkeit allmählich zu steigern und die Calluswucherung etwas zu vermindern. Wenn durch die Calluswucherung aber ein Nerv umschlossen, gezerrt und der Gebrauch des Gliedes stark behindert wird, so muss man einen operativen Eingriff wagen. Man macht dann eine partielle Resection des Callus an der Stelle, mit welcher er am meisten schadet, indem man nach Durchschneidung der Weichtheile und nach Herausmeisselung und Beiseiteschiebung der in den Callus eingeschlossenen wichtigeren Theile, die betreffende Partie desselben wie eine Exostose wegsägt oder wegmeisselt. Eine totale Entfernung des ganzen hyperplastischen Callus würde die Nachtheile einer Diaphysenresection im erhöhten Maasse mit sich bringen und im besten Falle vor einem Recidiv nicht schützen. Wenn der difforme Callus den Gebrauch des Gliedes vollständig behindert, so bleibt nur die Amputation oder Exarticulation über oder, wenn derselbe in der Nähe eines Gelenkes sitzt, die Resection. —

2) Es kommt durch Winkelstellung der Fragmente zu einer übermässigen Verkürzung.

Dann hat man die Gradrichtung des kaum geheilten Gliedes nach den Regeln der Kunst zu verrichten. Je früher man dies Ereigniss während der Behandlung bemerkt, desto besser und leichter kann man dasselbe beseitigen. Ist der Callus noch nicht fest, so reducirt man mit den Händen die Fragmente und fixirt sie nun in zweckmässiger Lage durch einen guten, beständig controlirten Gypsverband. Die alten Chirurgen suchten den Callus durch warme Umschläge, ölige Einreibungen, Douchen und Pflaster für diese Operation vorzubereiten und zu erweichen. Dies ist aber durchaus unnütz. Ist der Callus bereits fest geworden, so muss man die gewaltsame Trennung und Gradrichtung der Fragmente versuchen. Dazu stehen dem Chirurgen zwei Wege offen. Die eine Methode erstrebt die Reduction der Fragmente durch gewaltsame Extension und Contraextension mit gleichzeitigem Druck auf die Fragmente. v. Langenbeck hat zu dem Zwecke in Schleswig-Holstein unter Anwendung von Chloroform vom Flaschenzuge einen sehr wirksamen Gebrauch gemacht und nach der Gradrichtung, noch während der gewaltsamen Streckung, den Gypsverband wieder angelegt. In sechs Fällen, in denen v. Langenbeck diese Operation vorgenommen hat, wurde durch dieselbe die vorhandene Verkürzung sehr vermindert, in einem sogar vollständig beseitigt. Es schwanden auch die nach der Operation eintretenden Schmerzen bald, Appetit und Schlaf traten ein, und die Ernährung der Verwundeten erhielt einen neuen Aufschwung. Vier von den so operirten Patienten wurden geheilt, zwei starben an Phthisis vulneraria. In sehr schwierigen Fällen, wo der Callus sehr fest war, bediente sich v. Langenbeck des Schneider-Mennel'schen Apparates zu dem Zwecke und legte den Gypsverband noch unter Einwirkung der Winde an. Der Callus wurde dabei durch methodischen Druck der Hände durchbrochen. Neudörfer führte dies Redressement in 6 Fällen aus. Die andere Methode erstrebt die Reduction der Fragmente durch einen gewaltsamen Druck gegen die Convexität oder Concavität der ehemaligen Bruchstelle. Dies Verfahren ist aber weit schlechter, weil dabei leicht eine Verletzung der Weichtheile und eine Fractur oberhalb des Callus bewirkt werden kann. —

Widersteht der Callus diesem Reductionsverfahren, so bleibt, wenn die Aufhebung der Difformität dringend geboten erscheint, nur ein ope-

rativer Eingriff über. Wir brauchen wohl kaum hinzuzusetzen, dass dadurch die Prognose wesentlich verschlechtert wird. Wasserfuhr schnitt in einem Falle auf den vorspringenden Knochenwinkel ein, legte denselben durch einen Querschnitt bloss, sägte den Knochen bis über den dritten Theil seiner Dicke durch und brach den Rest über einem pyramidalen Holzblock. Mayer in Würzburg ging noch einen Schritt weiter, indem er zur Beseitigung der Knochencurvaturen die Osteotomie empfahl. Er durchschnitt den Knochen quer, wenn er eine Drehung des ad axin verschobenen Knochens und nur eine sehr geringe Verlängerung bezweckte, er durchschnitt denselben schief, wenn eine dislocatio ad longitudinem und eine beträchtliche Verkürzung oder Verlängerung bestand, er machte einen halbkreisförmigen Schnitt zur Reduction von Verkrümmungen, auch ohne Verschiebung ad longitudinem, einen Keilschnitt endlich zur Ausgleichung von Formfehlern, winkligen Deformitäten, beiderseitigen Verkrümmungen, wo die wünschenswerthe Gliedverkürzung der Dicke des auszusägenden Keils entspricht. Diese Schnitte werden, wie bei der Resection mit Osteotom, Kettensäge und Bell's Halbtrephine mit äusserster Schonung der Weichtheile gemacht, hierauf die Wunden vereinigt und die geradgerichteten Knochen durch den Gypsverband festgestellt. v. Langenbeck suchte dies Verfahren möglichst subcutan zu verrichten. Er machte einen kleinen Schnitt, wie eine Punctionsöffnung durch die Weichtheile, setzte einen Knochenbohrer ein, durchbohrte damit den Knochen, führte dann eine Stichsäge ein und durchschnitt die eine Hälfte des Knochens, während er die andere gewaltsam durchbrach. Dann wurde ein Contentiv-Verband angelegt. Die Osteotomien haben indessen im Ganzen den von ihnen erwarteten Hoffnungen nicht entsprochen, die Kranken sind oft an Phlegmonen und Pyämie gestorben oder die Heilung ist durch Pseudarthrose zu Stande gekommen. Die wirklich guten Erfolge sind bisher noch selten gewesen. —

3) Es kommt zur Pseudarthrose.

Die Callusbildung tritt bei den Schussfracturen öfter ganz regelrecht ein, sie kann aber trotzdem die grossen Defecte nicht ausfüllen, weil die Zertrümmerung der Knochen eine zu umfangreiche war. Dies findet sich besonders bei isolirter Zerschmetterung eines Knochens am Unterarm und Unterschenkel. Ist der durch die Verletzung gesetzte Defect sehr gross, so verhindert der unversehrte zweite Knochen die zur Annäherung der Bruchenden nothwendige Verkürzung des Gliedes und es kommt zur Pseudarthrose. Es liegt auf der Hand, dass unter diesen Umständen eine vollkommene Extension des fracturirten Gliedes direct schädlich wirkt-man muss dann vielmehr von der Erhaltung der Form des Gliedes ab, sehend, die Knochenfragmente der spontanen Muskelretraction und Verschiebung überlassen. Diese von Baudens und Bégin bereits aufgestellte Maxime hat in Simon den beredtesten Anwalt gefunden. »Will sich, sagt Simon, bei einer Extension eine Schussfractur in der Zeit von zwei, höchstens drei Monaten nicht consolidiren, oder ist von vornherein die Splitterung bedeutend, die Verschiebung, das Reiten der Splitter sehr verwickelt und schwer zu beseitigen und zu entwirren, so müssen wir das Glied dem Muskelzuge überlassen, um nicht bei dem Versuche, eine gerade Extremität zu erhalten, das Leben des Verletzten auf's Spiel zu setzen.“ Durch die Verschiebung der Fracturenden neben oder unter einander kommen gesunde Knochentheile an einander und schwitzen bald normalen Callus aus, der dieselben bald vereinigt. Verkürzung und Difformität der Extremität sind dabei freilich oft im hohen Grade vorhanden. Nach Simon's Untersuchungen kommt die Verschiebung der Bruchfragmente dabei so zu

Stande, dass das obere Knochenende nach vorn und aussen, das untere nach oben und hinten gezogen wird, so dass sie sich kreuzen. Esmarch hat aber gezeigt, dass sich die Verschiebung und Verkürzung bei den einröhrigen Gliedern nach dieser Behandlung gar nicht einmal als sehr bedeutend herausstellt. Bei einem Splitterbruch des Humerus durch eine Kartätschenkugel wurden mehr als 60 theils grössere, theils kleinere Knochensplitter ausgestossen, trotzdem wurde feste Consolidation der Fractur, eine Verkürzung von nur zwei Zoll, vollkommene Brauchbarkeit des Gliedes bei der eben erwähnten Behandlung erzielt; bei einem Splitterbruch des Oberschenkels mit 4 Zoll Substanzverlust trat ohne Extension in $1^1/_2$ Monaten feste Consolidation und eine nur mässige Verkürzung ein. Bei einer anderen Oberschenkelschussfractur, welche durch ein halbes Jahr sehr consequent extendirt worden war, ohne zu consolidiren, liess Stromeyer die Extension weg und die Heilung erfolgte in sehr kurzer Zeit. Kommt es aber doch, wie am Oberschenkel nicht selten, bei dieser Behandlung zu einer starken Verkürzung und winkligen Verbiegung des Knochens, so hat Simon gezeigt, dass die fortgesetzte Uebung, die wachsende Muskelkraft diesen Uebelstand mit der Zeit beseitigt. Von Simon's beiden Kranken, welche eine starke Verkürzung und winklige Verbiegung des Oberschenkels zurückbehalten hatten, konnte der Eine auf einer 2″ hohen Korksohle mit Hülfe eines Stockes gut und sicher gehen, der Andere, dessen Verbiegung eine enorme und dessen Femur um 5″ verkürzt war, machte schon so sichere Gehbewegungen, dass für die künftige Brauchbarkeit des Gliedes die beste Hoffnung in Aussicht stand. Stromeyer hat bei 6 so behandelten Oberschenkelschussfracturen den vollen Gebrauch des Gliedes, bei 2 nicht einmal eine bedeutende Verkürzung eintreten sehen. Dass es eben nicht zu so grossen Difformitäten kommt, welche den Gebrauch des Gliedes behindern, ist Sache des Chirurgen, der die Behandlung übt. Man legt das Glied auf ein Planum inclinatum zu einem stumpfen Winkel gebeugt oder in einfach gestreckter Lage. Will sich irgendwo eine Winkelstellung von Bedeutung bilden, so wirkt man durch seitliche Schienen-Compression und Lageveränderungen dem entgegen.

Besteht kein zu grosser Substanzverlust im Knochen und hat sich doch eine Pseudarthrose gebildet, so sind meist eine unruhige Lage des Patienten, ein schlechter Verband, ein dürftiger Allgemeinzustand, gemüthliche Erregungen etc. die Ursache der Verhinderung einer normalen Callusbildung. Man hat daher diese Causalmomente zu beseitigen und darf mit der zweckmässigen Anlegung fixirender Verbände nicht nachlassen. Dabei muss man dergleichen Kranke besonders gut nähren und constitutionelle Krankheiten bei ihnen nach den Regeln der Kunst bekämpfen. Ob die Verabreichung der Calcaria phosphorica und des Kalkwassers die Callusbildung befördert, ist mehr wie fraglich; ebenso wenig kann man sich von dem Aufpinseln der Jodtinctur oder der Anwendung anderer Reizmittel versprechen.

Schlagen die erwähnten Mittel fehl, so schreitet man zur operativen Beseitigung der Pseudarthrose durch Frictionen der Fragmente (Celsus), Acupunctur mit oder ohne Anwendung der Electricität (Malgaigne). subcutane Scarification der Bruchflächen (Reisinger und Miller), Anbohrung der Pseudarthrose und das nachherige Eintreiben der Elfenbeinzapfen (Dieffenbach), Ligatur und Naht mit Aneinanderschrauben der Fragmente, (Sommé) Haarseil, (Winzlow) directe Einführung von Reizmitteln und endlich Resection; (White). Paul stellt sehr hübsch für die Reihenfolge, in der man diese Mittel anwenden soll, folgende Grundsätze auf: ist die pseudarthrotische Masse ein eben nur noch weicher,

unfertiger Callus, so genügt: ruhige Lage, Compression, Aneinanderreiben der Fragmente mit Extension, Acupunctur; ist dieselbe mehr fibrös, so wendet man Friction, Acupunctur, subcutane Scarification, Anbohrung und Eintreibung von Elfenbeinzapfen an; ist dieselbe ligamentös, so ist das Haarseil zu versuchen, die Resection kommt aber nur dann an die Reihe, wenn die Fracturenden nekrotisch dabei, oder die Bandmasse ganz unbrauchbar ist; jedenfalls ist ihr die Naht der Knochenenden und das Aneinanderschrauben derselben vorzuziehen. —

4. Das Eintreten der diffusen Osteomyelitis und Periostitis werden wir, so weit diese Leiden eben frühzeitig genug erkennbar sind, als Indicationen für die Secundär-Amputationen und Exarticulationen kennen lernen. —

5. Es tritt ein heftiger Knochenschmerz ein.

Wird derselbe durch äusserst schmerzhafte Muskel-Zuckungen oder durch Knochensplitter, welche Nerven und Weichtheile reizen, bedingt, so wendet man, nach Entfernung der reizenden fremden Körper eine gleichmässige Extension an dem verletzten Gliede an.

Ist eine zu lange Anwendung der Eisumschläge die Ursache dieser Schmerzen, so genügt auch meist eine Unterbrechung der Eisbehandlung zur Beseitigung der Neuralgie. Ist dieselbe die Folge einer chronischen Osteomyelitis und Periostitis und der Reizung der Knochennerven durch ein eingekeiltes Geschoss, so muss durch die Osteo-oncotomie oder die Resection Hülfe geschafft werden. Ist keine Ursache zu finden, so wendet man die Narcotica, Jodkali innerlich, warme Localbäder, Thierbäder, Moorbäder, die warmen Douchen und schliesslich eine Versetzung des Patienten in ein warmes Clima an. —

6. Besondere Cautelen hat man bei den Schussfracturen des Unterkiefers zu treffen.

Man muss zuvörderst für eine häufige Reinigung der Mundhöhle sorgen, damit der Patient den Eiter nicht fortwährend verschluckt. Dies geschieht dadurch, dass man die Mundhöhle durch Chlorwasser ausspülen lässt. Man kann dabei, nach Weber's Vorschlag, von hinten her durch die Nasen- und Rachenhöhle die Mundhöhle mit einem langen Gummischlauche berieseln und ausspritzen lassen. Ferner muss man für eine ausreichende Ernährung des Patienten sorgen, indem man ihm im Nothfalle eine Schlundsonde durch die Nase einführt. Endlich darf man die Fixirung der Zunge nicht versäumen, wenn das Mittelstück des Unterkiefers gebrochen und beweglich ist. Man zieht am besten einen Faden durch die Zungenspitze und befestigt denselben von aussen durch Heftpflasterstreifen. Frühzeitig sind Bewegungen des Unterkiefers anzustellen, um Anchylosen desselben und Verwachsungen der Kiefer unter sich zu verhüten. Treten dieselben trotzdem ein, so bleibt meist nur die Anlegung eines falschen Gelenkes nach Esmarch's Verfahren über.

2. Behandlung der Knochenschussverletzungen ohne Trennungen der Continuität der Knochen.

§. 264. Man soll es sich zur Regel machen, jede Knochenschussverletzung zu behandeln, als sei der Knochen dabei gebrochen. Es ist daher erforderlich, auch bei dem Verdacht einer Fissur, oder Knochen-Contusion, bei der Absplitterung peripherischer Knochentheile und bei der Lochfractur:

a) Das verletzte Glied wirksam festzustellen:

Am besten ist auch hier ein zweckmässig angelegter Gypsverband.

Hat man aber zu wenig Zeit, oder ist die Knochenverletzung nur gering, so genügt gerade für diese Fälle eine sichere Lagerung des verletzten Gliedes in einer Schiene oder Kapsel.

b) Für eine kräftige Antiphlogose zu sorgen.

Die Kranken müssen sich möglichst ruhig verhalten und Anfangs ein strengeres Regimen beobachten. Je schwerer die Verletzung, je grösser die dabei stattgefundene Erschütterung des Knochens ist, desto energischer muss man die Eisbehandlung anwenden. Venaesectionen und locale Blutentziehungen sollte man auch hier möglichst vermeiden. —

c) Für die Extraction der Splitter und fremden Körper gilt das bei den Schussfracturen Gesagte.

d) Sobald sich nach einer Knochencontusion dumpfer Schmerz und Auftreibung des Knochens zeigen, muss man tiefe Incisionen, die bis durch das Periost der afficirten Stelle dringen, machen. Die dann meist schon bestehende oder bald darauf eintretende Necrose der gequetschten Knochenpartie ist, damit sie keine Eitersenkungen und Phlegmonen bedingt, sorgfältig zu überwachen und die Sequester, sobald sie gelöst sind, zu extrahiren. —

§. 265. Nach der Heilung jeder Knochenschussverletzung muss der Kranke mit äusserster Vorsicht und mit gehöriger Unterstützung anfangen, das verletzte Glied zu üben. Besonders sollen die Gehversuche sorgfältig vom Arzte geleitet und methodisch angestellt werden. Ein Fehltritt, ein Fall auf das geheilte Glied können den Callus wieder brechen und eine Erneuerung der Cur unter ungünstigeren Chancen bedingen. Meist bleibt das verletzte Glied lange Zeit schwach, weil die Muskeln in der längeren Ruhe atrophiren. Methodische aktive und passive Bewegungen und Uebungen bringen hier die wirksamste Hülfe. Contracturen der Muskeln und Gelenke, welche nicht selten nach den Schussverletzungen der Knochen beobachtet werden, beseitigt man in der früher angegebenen Weise. Noch lange Zeit nach der Heilung treten zuweilen neue Schwellungen und Entzündungen an dem verletzten Gliede ein, welche meist durch die Abstossung tertiärer Splitter bewirkt werden. Die Patienten müssen dann unbedingte Ruhe einhalten, bis man Incidiren und die Splitter extrahiren kann. Zuweilen muss man dabei vollkommene Sequestrotomien machen, weil diese Splitter sich mit einer Calluslade umschlossen haben. Dasselbe beobachtet man auch zuweilen an den Bruchenden: dieselben liegen ganz nekrotisch in einer dicken Calluslade und müssen dann mit ergiebiger Eröffnung derselben extrahirt werden. Gegen die Oedeme, welche im verheilten Gliede in der Regel längere Zeit bestehen, lässt man Einwicklungen mit wollenen Binden machen. —

3. Behandlung der Gelenkschussverletzungen.

a. Conservativ-expectative Behandlung derselben.

§. 266. Wir haben bereits gesehen, welche Gelenkschussverletzungen die Amputation indiciren. Ist die primäre Amputation auf dem Verbandplatze versäumt, die günstige Zeit zur Vornahme derselben noch nicht verstrichen, so verrichtet man dieselbe noch so schnell, wie möglich im Lazareth. Die conservative Behandlung der Gelenkschussverletzungen verfolgt verschiedene Zwecke je nach dem Sitze und dem Grade der Verletzung. Es gilt entweder ein bewegliches Gelenk zu erhalten, wie nach Contusions- und Streifschüssen leichterer Art, oder die secundäre Ge-

lenkresection vorzubereiten, wie nach den Schussfracturen im Schulter-, Ellenbogen-, Fuss- und Hüftgelenke, oder eine Anchylose zu erzielen, wie nach den schwereren Schussverletzungen im Knie- und Handgelenke. Welches nun auch die zu erstrebenden Ziele sein mögen, die Behandlung bleibt für alle Gelenkschussverletzungen anfänglich durchaus dieselbe. Es gilt zuvörderst

1) das verletzte Gelenk zu immobilisiren. Diese Maassregel sollte man bei keiner Schussverletzung eines Gelenkes unterlassen, sei dieselbe auch anscheinend noch so unbedeutend. Dies gilt ferner auch als unumstösslicher Grundsatz für alle Schussverletzungen in der Nähe der Gelenke, wenn sie einigermassen tief und umfangreich sind. — Es wird durch eine möglichst vollkommene Verhinderung der Bewegungen die fortdauernde Reizung des verletzten Gelenkes ausgeschlossen, die Entzündungen somit am besten verhindert und am wirksamsten bekämpft, und der Möglichkeit der Verwachsung der Granulationen der förderndste Vorschub geleistet. Den entschiedenen Vorzug verdient hier ein zweckmässig angelegter Gypsverband. Er immobilisirt das Gelenk am sichersten, wirkt durch einen gleichmässigen Druck antiphlogistisch und zu gleicher Zeit befördernd auf die Resorption der Blutextravasate, welche durch das Trauma in die Gelenkhöhle gesetzt wurden. Desshalb ist derselbe besonders zur Behandlung der Schusscontusionen der Gelenke ganz unentbehrlich. Das verletzte Gelenk wird dabei in die Stellung gebracht, in welcher Patient dasselbe später, wenn es auch steif geworden sein sollte, am besten gebrauchen kann. Es gelten hier also dieselben Regeln, welche wir beim Verbande der Schussfracturen kennen gelernt haben (siehe §. 256). Zweckmässig ist es, wenn man dabei das verletzte Gelenk recht dick mit Watte polstert, damit keine Stelle einen verletzenden Druck erfährt. Soll der Gypsverband das verletzte Gelenk vollkommen fixiren, so muss er das zunächst über und unter der Verletzung liegende Gelenk mit umschliessen. Contusionen und leichtere Streifschüsse behandelt man am besten im Occlusionsverbande, die Gelenkverletzungen mit Schusskanälen aber lieber nicht, weil dabei der Ungeübtere leicht wichtigere Veränderungen übersehen könnte. Es ist aber nothwendig, die Fenster nicht zu gross zu machen, weil sonst der so wohlthätige, gleichmässige Druck des Verbandes vermindert und das Hervorquellen der Weichtheile aus den Fenstern begünstigt wird. Hat man zu wenig Zeit, um alle derartigen Verletzten in einen Gypsverband zu legen, so kann man wohl auch die Schussverletzungen des Ellenbogengelenkes mit sorgfältiger Fixirung auf Schienen und in Kapseln behandeln. Sehr geeignet sind zu diesem Zwecke bereits die Esmarch'schen Resectionsschienen, welche den Verband für die Patienten und den Arzt sehr erleichtern. Das Schultergelenk fixirt man unter diesen Umständen dadurch, dass man den Unterarm im Ellenbogengelenk zu einem rechten Winkel flectirt, in einer Mitelle auf die vordere Fläche des Thorax legt und mit einer zweiten, wie ein Halstuch zusammengefalteten Mitelle den Oberarm am Thorax befestigt. Auch für das Handgelenk reicht unter Umständen die Lagerung auf einer Schiene in halber Flexion aus. Eine totale Immobilisirung des Hüftgelenkes ist durch den Gypsverband nur dann zu erzielen, wenn man eine Szymanowsky'sche Gypshose anlegt. Aber dieser Verband durchnässt leicht, es tritt auch bald Decubitus in demselben ein. Mir scheint daher für die conservative Behandlung der Hüftgelenkschussverletzungen die Drahthose oder ein Extensionsapparat (Hodgen, Smith) vorzuziehen zu sein. Bei den Schussverletzungen des Kniegelenkes ist aber ohne den Gypsverband schwerlich ein einigermassen günstiges Resultat zu erzielen,

und man sollte daher nur dann davon lassen, wenn man das Glied aufgegeben hat. Ebenso fixirt bei Fussgelenkschussverletzungen der Gypsverband am besten, weil er auch der Fusssohle eine feste Stütze darbietet. —

2) Eine kräftige lokale Antiphlogose einzuleiten. Das beste Mittel ist auch hier die Applikation der Kälte in Form der Eisbeutel. Dieselbe muss aber sehr energisch und consequent angewendet und nur entfernt werden, wenn der Zweck erfüllt oder eine der erwähnten Contraindicationen gegen die Eisbehandlung eingetreten ist. Wir haben nach Esmarch's Vorschlägen das verletzte Glied ganz in Eisblasen eingemauert und Wochen hindurch diese Behandlung fortgesetzt. Dadurch erzielt man am wirksamsten das Niederhalten der entzündlichen Phänomene und eine möglichst grosse Beschränkung der Eitersecretion. Tritt eine lebhafte Lokal- und Allgemeinreaction ein, so hat man zur Application von Blutegeln und zur Vornahme von Venaesectionen gerathen. Erstere nützen aber nicht viel, weil die traumatischen Gelenkentzündungen doch meist von Anfang an purulent sind. Auch kann man dieselben in Kriegszeiten schwer in guter Qualität und ausreichender Quantität beschaffen. Ruhe und Eis sind die kräftigsten lokalen Antiphlogistica bei Gelenkentzündungen und machen, zweckmässig angewendet, meist alle Blutentziehungen überflüssig. Dass allgemeine Blutentziehungen bei den schweren Schussverletzungen der Knochen und Gelenke schädlich wirken, haben wir bereits hervorgehoben. Man hat gerathen, sofort, wenn sich eine heftigere traumatische Gelenkentzündung entwickelt, zur lokalen Anwendung der feuchten Wärme überzugehen. Dieselbe lindert wohl die subjectiven Beschwerden des Patienten anfänglich, ist aber nicht im Stande, die Entzündung so in Schranken zu halten, wie es das Eis thut. Demme beobachtete nach einer längeren Applikation der feuchten Wärme bei der traumatischen Gelenkentzündung ein Maceriren der Weichtheile, Vermehrung des Blutzuflusses und der Temperatur in dem kranken Gelenke, wenn auch anfänglich die feuchte Wärme den Kranken durch Erschlaffung der fibrösen Theile des Gelenkes sehr willkommen war. Uns scheint es daher weit gerathener, auch während des Eiterungs-Stadii die Kälte consequent und energisch fortzusetzen, wenn sie nur vom Patienten vertragen wird. Von Vesicantien, Moxen und reizenden Einreibungen kann man sich bei der traumatischen Gelenkentzündung nichts weiter versprechen, als neue Schmerzen und wiederholte Schwächung des Patienten. —

3) Wird die Eiterung trotz dieser Vorsichtsmaassregeln reichlicher, drohen Senkungen und Infiltrationen in den benachbarten Theilen, ist die Haut über dem verletzten Gelenke roth und glänzend, hat das Fieber einen, die Kräfte rasch consumirenden Grad erreicht, so darf man nicht säumen, den Wundsecreten einen ergiebigen Ausweg zu verschaffen. Dies geschieht nach dem beherzigenswerthen Vorschlage J. L. Petit's durch grosse Incisionen in die Gelenkkapseln, „qui communiquent les unes avec les autres, afin qu'il n'y ait aucune partie ni aucun recoin de la jointure, qui ne puissent être nettoyés par les injections et qui ne se vident avec facilité par les ouvertures.« Die Einschnitte sind an den tiefsten Stellen und hinreichend gross zu machen, dabei auch so anzulegen, dass sie zugleich auch für die Resectionsschnitte benutzt werden können und die Application fixirender Verbände nach denselben nicht behindern. Es ist noch nicht entschieden, ob es zweckmässig ist, dieselben so gross zu machen, wie es Petit empfiehlt. Sie sind im Allgemeinen genügend gross, wenn der Eiter durch dieselben einen continuirlichen, freien Abfluss hat; eine zu ergiebige Blosslegung der Gelenkflä-

chen dürfte dagegen gefährlich erscheinen. Man hat auch vorgeschlagen, den Zutritt der Luft zu den entzündeten Gelenkhöhlen möglichst zu verhüten und daher subcutan zu punctiren. Bei den meisten Schussverletzungen hat ja aber eine Eröffnung des Gelenkes durch das Trauma bereits Statt gefunden, auch tritt nach den subcutanen Punktionen doch leicht eine jauchige Zersetzung der zurückbleibenden eitrigen Secrete ein. Dennoch kann man dieselben bei den eitrigen Entzündungen, welche den Contusionen der Gelenke durch Projectile folgen, versuchen, weil sie dabei zuweilen von erstaunlich guter Wirkung sind; man muss aber, wenn das Fieber danach steigt, die Sekrete missfarben werden, sofort das Gelenk durch Incisionen eröffnen und für einen dauernden und ergiebigen Abfluss der Wundsecrete sorgen. Bei den traumatischen Hüftgelenksentzündungen empfehlen sich die freien Incisionen ins Gelenk wegen der Dicke der zu durchschneidenden Weichtheile im Allgemeinen weniger. Man wartet am Besten hier etwas ab, geht den Wegen, die die Eiterung macht, mit dem Messer sorgfältig nach und sorgt immer an den Stellen, welche den besten Abfluss der Sekrete versprechen, für hinreichend grosse Gegenöffnungen. Legouest räth dagegen, auch bei den Hüftgelenkschussverletzungen gleich einen grossen Explorativschnitt zu machen, um die Splitter zu extrahiren und den Wundsecreten Abfluss zu verschaffen. Dies Verfahren ist aber nicht zu empfehlen. Die Extraction der sich lösenden Knochensplitter und der eingedrungenen fremden Körper verrichtet man bei der conservativ-expectativen Behandlung der Gelenkschussverletzungen nach denselben Indicationen und denselben Methoden, welche wir bei den Schussfracturen kennengelernt haben. — Wird die Eiterung aber so stark, dass sie den Patienten zu erschöpfen droht, so schreitet man ohne Zögern zur Resection, respective zur secundären Amputation oder Exarticulation.

b. Conservativ operative Behandlung derselben oder die secundären Gelenk-Resectionen.

1. Historisches.

§. 267. Die von Thomas (1746), Boucher (1753) und White (1769) zuerst ausgeführten, von Park (1782) und Moreau Vater und Sohn für alle erkrankten Gelenke empfohlenen Resectionen fanden nur allmählich Aufnahme in der Kriegschirurgie, welche von der Amputation lange Zeit ganz beherrscht wurde. Larrey, Guthrie und Hennen übten zuerst die Resection des Humeruskopfes bei Schussverletzungen des Schultergelenkes und empfahlen dieselbe auf das Wärmste. Erst im Jahre 1848 eröffnete indessen B. v. Langenbeck während des ersten schleswig-holstein'schen Krieges den Resectionen weit die Thore der Kriegschirurgie, indem er die Operationsmethoden verbesserte, die Indicationen erweiterte und feststellte und die Aufgaben der Nachbehandlung präcisirte. Stromeyer setzte eifrig fort, was Langenbeck mit seltener Meisterschaft begonnen und wurde mit Esmarch der beredteste Anwalt der Gelenkresectionen im Felde. Trotzdem fanden die Resectionen im Krimfeldzuge lange nicht die Beachtung, die sie verdienen und wurden fast nur und immerhin selten genug von den Engländern geübt. Doch führte O'Leary hier die erste glückliche Hüftgelenksresection nach einer Schussverletzung aus. Die wenigen Gelenkresectionen, welche die Franzosen während dieses Krieges machten, verliefen meist ungünstig und verführten ihre besten Schriftsteller über Kriegschirurgie zu einem wegwerfenden Urtheile über den Werth derselben (vid. Scrive l. c. p. 461.). Auch im italienischen Kriege liessen die französischen

Kriegschirurgen das Amputationsmesser fast ausschliesslich walten, und sogar bei den Oestreichern wurden die Resectionen äusserst spärlich und vorwaltend nur von Neudörfer geübt. In dem zweiten schleswig-holstein'schen Kriege dagegen galt unter v. Langenbeck's und Esmarch's bewährter Leitung die consequenteste Durchführung der conservativen Chirurgie als unumstösslicher Grundsatz. Es wurde hier sehr häufig resecirt und im Allgemeinen mit anregend günstigem Erfolge. In diesem Kriege führte v. Langenbeck auch die Resectionen im Fussgelenke in die Kriegschirurgie ein. Auch im amerikanischen und böhmischen Kriege sind die Resectionen zur grössten Geltung gelangt, so dass ihnen der erste Platz in der conservativen Kriegschirurgie jetzt unbestritten zuerkannt ist.

2. Indicationen und Contraindicationen für die Resectionen.

§. 268. a) Indicationen. Wir haben bereits erwähnt, dass die conservativ-expectative Methode bei verschiedenen Gelenken die besten Resultate gibt. Besonders gilt dies für das Handgelenk, an welchem die expectativ-conservative Behandlung nach Demme eine Mortalität von 15%, alle operativen Eingriffe aber nach Pirogoff's Erfahrungen eine Mortalität nie unter 25% ergeben hat, und für die Finger- und Zehen-Gelenke. Hier würde auch durch die Resection kein brauchbareres Glied hergestellt werden, als bei der expectativ-conservativen Behandlung. Ganz anders liegen aber die Verhältnisse für die Schussverletzungen der übrigen Gelenke, wobei wir vorläufig freilich vom Kniegelenke absehen müssen. Hier gibt nicht nur die Resection die günstigsten Mortalitätsprocente, sondern sie bietet auch den einzigen Weg, dem Kranken ein brauchbares Glied zu erhalten. Man sollte daher am Schulter-, Ellenbogen-, Hüft- und Fussgelenke

1) die Resectionen nicht unterlassen, wenn eine bedeutende und umfangreiche Zerschmetterung der gelenkbildenden Knochen eine Erhaltung des Gelenkes und seiner Functionen auf conservativ-expectativem Wege unwahrscheinlich macht. Man darf aber auch niemals eher reseciren, als bis die Verletzung des Gelenkes sicher gestellt ist.

2) Hat man auch unter diesen Umständen noch einen Versuch der conservativ-expectativen Behandlung der Gelenkschussverletzung gemacht, so muss man doch zur Resection des betreffenden Gelenkes schreiten, wenn dabei so heftige, allgemeine Reactionserscheinungen auftreten, dass das Leben des Blessirten dadurch ernstlich bedroht wird.

3) Wenn bei der expectativ-conservativen Behandlung der Gelenkschussverletzungen ein unbrauchbares, steifes, in störendem Winkel geheiltes Gelenk erzielt ist, so bleibt die Resection der einzige Weg, Stellung und Function des Gelenkes zu verbessern.

4) Endlich tritt die Gelenkresection ein zur Entfernung von fremden Körpern, wenn dieselbe dringend geboten und sonst auf keinem anderen Wege möglich ist.

Unter diesen Indicationen wird die Letztere am seltensten Platz greifen, weil die Geschosse meist durch die Eiterung eliminirt oder, wie Simon berichtet, unschädlich eingekapselt werden. Im ersteren Falle bieten dann aber auch meist schon die Gelenkeiterung oder die Knochen-

verletzung an sich dringende Indicationen zur Vornahme der Resection. Viel häufiger drängen in den Gelenkknochen abgebrochene Stichwaffen oder längere indirecte Geschosse zur Vornahme der Resection, weil dieselben sonst nicht zu entfernen sind. So werden Beispiele von Ladestöcken, die in die Gelenkköpfe eingedrungen, und nur durch die Resection zu entfernen waren, berichtet.

Mosetig behandelte einen Soldaten, welcher von einem Abhange und dabei in das gefällte Bajonnett eines Cameraden mit der linken Schulter fiel. Das Bajonnett drang knapp unter dem Oberarmkopfe in die Achselhöhle ein und zwar schief von unten und innen nach oben und aussen in einer Tiefe von $3^1/_2$" mitten durch den Oberarmkopf hindurch. Im Falle brach das Bajonnett knapp über dem Bogen ab, so dass aus der Wunde ein Stück von 14 Zoll Länge noch heraussah. Alle Versuche das Bajonnett zu entfernen, schlugen fehl. Mosetig musste sich daher zur Resection im Schultergelenke entschliessen, um mit dem Gelenkkopfe auch das Bajonnett zu entfernen. Das Endresultat war sehr gut.

Ebenso selten tritt heut zu Tage, wo die conservative Chirurgie nach besseren Grundsätzen geleitet und auf gute Stellungen der verletzten Glieder in den Contentivverbänden besondere Rücksicht verwendet wird, die von uns sub 3) aufgestellte Indication zur Vornahme der Gelenkresection an den Chirurgen heran. Nur wenn die Difformität und Functionsstörung eine beträchtliche, also im richtigen Verhältnisse zur Gefahr, welche durch die Operation erzeugt wird, und nur durch die Resection zu beseitigen ist, wird man dieselbe unter diesen Umständen vornehmen dürfen. Am häufigsten greifen die beiden, zuerst von uns aufgestellten Indicationen für die Gelenkresectionen bei Schussverletzungen Platz und es steht auch fest, das sie die günstigsten Bedingungen für ein gutes Resultat dieser Operationen gewähren. —

b) Contraindicationen der Resectionen: Während ein Theil der Chirurgen kaum eine Contraindication für die Vornahme der Gelenkresectionen nach Schussverletzungen kennt, sind von anderer Seite eine grosse Zahl derselben aufgestellt, die wir im Nachstehenden näher kennen und in ihrer Dignität würdigen lernen wollen.

1) Eine zu weit gehende Splitterung der Knochen. Wie weit sich die Splitterung der Knochen erstrecken könne, um noch mit Aussicht auf ein brauchbares Glied zu reseciren, darüber differiren die Ansichten der verschiedenen Chirurgen beträchtlich. Guthrie wollte am Ellenbogen die Resection nur vornehmen, wenn das Gelenkende des Humerus allein, oder die Epiphysen des Radius und der Ulna zusammen verletzt waren. Legouest gibt die Möglichkeit eines guten Erfolges der Ellenbogengelenkresectionen noch zu, wenn der Humerus unterhalb der Insertion des Supinator longus durchsägt und am Vorderarm die Insertionen des Brach. inter. und Biceps geschont werden könnten. Doutrelepont hält 3" für das Maximum dessen, was man von den Knochen entfernen könne, Esmarch berichtet dagegen, dass man in Schleswig-Holstein 4—5" lange Stücke von den Knochen des Ellenbogengelenkes entfernt habe, ohne irgend welchen Nachtheil in der Heilung und späteren Brauchbarkeit des Gliedes zu beobachten. Auch am Schultergelenk wollte Larrey und Guthrie die Resectionen nur vornehmen, wenn der Kopf des Humerus allein verletzt war, Legouest meinte, dass nur bis zur Insertion des M. deltoideus, latissimus dorsi und pectoralis major der Oberarmknochen entfernt werden dürfte, Pirogoff dagegen behauptet aus einer grossen Erfahrung, dass die äusserste Grenze der Primärresection, die Ansatzpunkte des latissimus dorsi und teres major, bei der Spätresection ohne Schaden überschritten werden dürfte. Esmarch berichtet, dass

im schleswig-holstein'schen Kriege die Länge des resecirten Knochenstückes 4—5″ betragen habe und im Circular Nr. 6. wird ein Fall beschrieben und gezeichnet, in welchem 7″ mit bestem Erfolge vom Oberarmknochen entfernt wurden. Verletzungen des Gelenktheils der Scapula bilden gleichfalls keine Contraindication für die Vornahme der Resection des Schultergelenkes, ebenso wenig Fissuren in dem Körper dieses Knochens, wiewohl die Prognose dadurch sehr getrübt wird. Wir wollen gern zugeben, dass man für den einzelnen Fall keine bestimmten Regeln aufstellen soll, doch wird man im Allgemeinen kaum mit einiger Aussicht auf guten Erfolg die von Esmarch angegebenen Grenzen überschreiten dürfen. Damit soll nicht gesagt sein, dass man nun auch stets das Glied entfernen müsse, wenn die Verletzung des Knochens weit höher hinauf reicht. Nur so viel steht fest, dass mit der Grösse des entfernten Knochenstücks auch die Prognose und das Endresultat der Resection stetig sich verschlechtern. Je mehr man fortnehmen muss von dem Knochen, desto mehr muss man auf Anchylose oder Schlottergelenke gefasst sein. Je sorgfältiger man das Periost bei der Resection schonen kann, desto mehr kann man auch von dem erkrankten Knochen entfernen. Demme behauptet, dass die Art der Nachbehandlung einen grösseren Einfluss auf das Endresultat bei den Resectionen übe, als die Ausdehnung der entfernten Knochenstücke; er bleibt aber den Beweis dafür schuldig. Am Hüftgelenke entfernte O'Leary 5″ vom Oberschenkelknochen. Auch dies dürfte als die Grenze des Entfernbaren anzusehen sein, wenn man noch ein brauchbares Glied erzielen will.

2) Das Vorhandensein wichtiger Nebenverletzungen. Sind neben der Gelenkverletzung noch Schusswunden an inneren Organen (Gehirn, Lungen etc.) vorhanden, welche das Leben des Verletzten gefährden oder bereits untergraben haben, so muss natürlich die Resection, als eine durchaus überflüssige Quälerei des Kranken unterbleiben. Besonders vorsichtig muss man in dieser Hinsicht bei blinden Schusscanälen am Schultergelenk sein, weil die Kugel nicht selten durch das Gelenk in die Brusthöhle dringt. Ich habe im böhmischen Kriege fünf solcher Fälle gesehen. Beck machte eine Primärresection bei einem Blessirten, welcher drei Wochen darauf aus der verletzten Art. subclavia sich verblutete. Bei der Section fand sich auch noch die Lunge verletzt, die erste Rippe zersplittert und ein Wirbelkörper gebrochen. Dergleichen Fehler können dem erfahrenen Chirurgen nur bei der primären Resection passiren. Ist aber bei derartigen Nebenverletzungen Hoffnung auf Erhaltung des Lebens vorhanden, so soll man die Resection auch unter diesen Umständen machen. Zerreissungen der Hauptarterienstämme der Glieder, an welchen das Gelenk verletzt ist, contraindiciren gleichfalls die Resection. Bei Verletzungen der Art. brachialis hat man zwar die conservative Behandlung durch die Ellenbogengelenkresection zuweilen noch mit Erfolg geübt, man läuft aber doch Gefahr bei derartigen Versuchen den Kranken zu verlieren. Pirogoff erwähnt auch zweier Fälle, in denen es ihm trotz der nothwendig gewordenen Unterbindung der Art. axillaris gelang, durch die Resection im Schultergelenk die Extremität zu erhalten. Dies sind aber glückliche Ausnahmen; die Exarticulation wird unter diesen Umständen selten zu vermeiden sein. Verletzungen ganzer Nervenstämme (wie z. B. des Plexus brachialis) bilden gleichfalls eine entschiedene Contraindication gegen die Vornahme der Gelenkresection, weil das Glied doch unbrauchbar danach werden würde; sind aber nur einzelne Nerven verletzt z. B. der Ulnaris, so darf man diese Operation nicht unterlassen.

3) Umfangreiche Zerstörungen der Weichtheile. Sind

die Weichtheile, welche das Gelenk bedecken, in so grossem Umfange durch das Projectil fortgerissen oder zermalmt, dass an einen narbigen Verschluss des Defectes nicht mehr gedacht werden kann, so ist von der Resection selbstverständlich Abstand zu nehmen. Man kann indessen in dieser Hinsicht schon etwas wagen, weil nach der Resection durch die Retraction der Muskeln die Defecte wesentlich verkleinert zu werden pflegen. Die Hauptbedingung ist nur, dass die grossen Gefässe und Nervenstämme unverletzt sind, die übrigen Weichtheile ersetzen und accomodiren sich oft über Erwarten gut. Wenn der Defect aber die Hälfte des Gliedumfanges beträgt, so ist von der Resection nichts mehr zu hoffen. Die sogenannte Sclerose der Weichtheile, phlegmonöse Entzündungen circumscripter Art, ödematöse Durchtränkungen derselben, Fistel-Bildungen und Verschwärungen bilden dagegen keine Gegenanzeige für die Vornahme der Resection, wiewohl zugegeben werden muss, dass sie die Nachbehandlung erschweren und die Prognose trüben. Es steht aber auch fest, dass durch die rechtzeitig vorgenommene Resection diese Prozesse am Besten bekämpft und beschränkt werden. Besonders, wenn sich brandige Flecken in den entzündeten Weichtheilen zeigen, darf man mit der Resection nicht säumen. Die Spannung der Weichtheile wird dadurch so gründlich gehoben, dass meist auch dem Brande bald Einhalt geschieht. Bestehen aber erysipelatöse Entzündungen der Weichtheile, so ist es gerathen, mit der Vornahme der Resection so lange zu warten, bis die Rose abgeblasst ist, wenn nicht andere dringende Momente die schleunige Vornahme der Operation indiciren. Auch die Atrophie und Verfettung der Musculatur bildet keine Contraindication für die Vornahme der Resectionen.

4) Schussverletzungen des Kniegelenkes mit Verletzungen der Gelenkenden. Wir haben diese Verletzungen bereits als dringende Indicationen für die Primär-Amputationen kennen gelernt.

5) Der Zustand des Knochengewebes. Findet man bei der Durchsägung des Knochens, dass bereits eine eitrige Ostitis und Osteomyelitis besteht, so muss man von der Resection abstehen und zur Exarticulation übergehen.

6) Pyämische Zustände. Ein hohes Wundfieber bildet keine Contraindication gegen die Vornahme der Resection. Man wird vielmehr stets finden, dass durch die ergiebige Entleerung der Entzündungs- und Eiterungs-Producte und durch die Erleichterung des beständigen Abflusses derselben, wie sie durch eine zweckmässig angelegte Resectionswunde bewirkt wird, das Wundfieber nach der Resection schnell und oft auch definitiv abnimmt. Ebenso verhält es sich mit dem septhämischen Fieber. Man sieht nicht selten nach der Resection dasselbe abnehmen und schwinden, besonders wenn es noch nicht zu anderweitigen Lokalisationen gekommen ist. Anders aber liegt die Sache bei der embolischen Form der Pyämie. Dieselbe wird, da die kranken Venen nicht durch die Operation mit entfernt werden können, durch die Resection nicht gebessert, wohl aber, wie wir sehen werden, noch zuweilen durch die Exarticulation. Neudörfer, welcher in der spätesten Zeit zu reseciren pflegt, will zwar oft während der flagrantesten Pyämie operirt und gute Erfolge dabei erzielt haben, doch bleibt er die statistischen Belege für diese Behauptungen schuldig. —

3. Methoden zur Gelenkresection nach Schussverletzungen.

§. 269. Die Methode zur secundären Resection wird meistentheils durch die Form und den Sitz der Schussverletzung und durch die Beschaffenheit

der Weichtheile bedingt. Der Kriegschirurg wird die üblichen Methoden daher vielfach modificiren müssen. Es ist aber doch gerathen, nicht ohne dringende Gründe von denselben abzuweichen, weil sonst durch unerfahrene Chirurgen leicht die spätere Functionsfähigkeit des Gliedes gefährdet werden könnte. Zweckmässig und sehr förderlich für den weiteren Verlauf der Verletzung ist es, wenn man die Fistelgänge mit in den Schnitt nehmen kann. Je einfacher und leichter die Methode, desto besser ist dieselbe für die Feldpraxis. Je subcutaner die dabei gesetzte Verletzung, je weniger die abgesägten Knochen mit der Luft in Berührung kommen, desto günstiger sind die Chancen der Heilung. Die Schnittführung muss stets so geschehen, dass man sich dadurch einen bequemen Zutritt zur Gelenkhöhle verschafft, dass die Muskeln nicht quer getrennt, die Sehnenansätze subcutan gelöst, alle wichtigen Theile besonders Gefässe und Nerven möglichst geschont und erhalten bleiben. Im Allgemeinen verdienen die von White angegebenen, von B. v. Langenbeck warm empfohlenen und genauer präcisirten Längsschnitte den unbedingten Vorzug vor den anderen Methoden, nicht bloss wegen der leichteren Orientirung, da sie nach anatomischen Regeln an die nächsten und leichtesten Angriffspunkte der Gelenke verlegt sind, sondern weil bei ihnen möglichst viel von den Weichtheilen erhalten und eine Narbe erzielt werden kann, welche die Bewegungen nicht hindert und bei denselben nicht irritirt wird. — Der grösste Vorzug der Secundär-Resectionen liegt, wie wir gesehen haben, in dem Umstande, dass man subperiostal operiren kann. Wir haben bereits erwähnt, dass die Reparation des resecirten Knochens grösstentheils durch das Periost vermittelt wird. Die Versuche von Heine und Ollier und die Operationen B. v. Langenbeck's haben gezeigt, dass die Form der Dia- und Epiphysen durch Schonung des Periostes vollkommen erhalten werden kann, so dass das neue Gelenk dem alten ziemlich analog gebildet wird. Wir wissen ferner, dass die Muskeln sich an dem Perioste inseriren, es werden also mit dem Letzteren auch die Insertionspunkte der Muskeln erhalten, wodurch die Function des Gliedes nach der Operation wieder normal wird. Man muss daher jeden Fetzen Periost schonen und erhalten, mag er noch so verdickt und verändert sein. Dasselbe soll aber auch möglichst in Verbindung mit den Muskeln oder mit der Haut bleiben, sonst stirbt es noch durch die Eiterung ab, oder producirt weniger Knochen. Das Abkratzen desselben muss mit der grössten Schonung geschehen, damit man dasselbe nicht quetscht oder verletzt. Da das Periost auch durch die Eiterung schon gelockert ist, so folgt es einem gelinden Drucke durch den Nagel oder die Rougine sehr leicht, man muss sich also hüten, dass man dasselbe auch nicht zu weit ablöst. Wie man nur entblösste Knochen absägen darf, so muss man auch streben, einen gut bedeckten Knochen zurückzulassen.

Am Schultergelenke ist die gebräuchlichste Methode ein einfacher Längsschnit an der vorderen Seite des Gelenkes, welcher vom vorderen Rande des Acromion beginnend, in der Richtung der Sehne des langen Kopfes des Biceps nach unten verläuft, je nach den Umständen 2—4" lang gemacht und gleich durch den Musc. deltoideus bis auf den Knochen geführt wird. Die Scheide des langen Kopfes der Bicepssehne wird eröffnet, bis oben hinauf gespalten, die Sehne luxirt und bei den weiteren Schnitten sorgfältig geschont. Es hat zwar die Erfahrung gelehrt, dass diese, in der eiternden Wunde frei verlaufende und gänzlich entblösste Sehne meist abstirbt und dass die Gebrauchsfähigkeit des Armes nach Verlust der Sehne nicht wesentlich alterirt wird, doch soll man dieselbe, wenn es geht, wie alle intacten Gewebe, zu erhalten suchen. Dann durchtrennt man mit zwei halbmondförmigen Schnitten, während ein Assistent durch

Rotation die Tubercula zum Vorschein bringt, ein anderer die Wunde mit stumpfen Haken auseinander hält, die Muskelansätze vom Tuberculum majus und minus, eröffnet dabei zugleich die Gelenkkapsel, luxirt den Oberarmkopf oder zieht denselben, wenn er abgebrochen ist, mit dem Langenbeck'schen scharfen Haken oder der grossen Knochenzange heraus, trennt die hintern Theile der Kapsel und die Muskelansätze, so weit man absägen muss und sägt den Knochen mit einer gewöhnlichen Amputationssäge ab. Ist der Abfluss des Eiters sehr erschwert, so kann man noch nach Chassagnac einen zweiten Längsschnitt an der gegenüberstehenden Seite des Gelenkes, oder nach Franke einen 2″ langen Querschnitt nach Aussen vom Rande des Acromion machen. In der Regel aber sind diese Vorsichtsmaassregeln überflüssig. Pirogoff fügte in den meisten Fällen zum Längsschnitt, wegen der leichteren Dehnung der Wundränder, kleine subcutane Querschnitte der oberen Insertion des Delta-Muskels hinzu und Stromeyer machte, um dem Eiter einen besseren Ausweg zu verschaffen, einen halbmondförmigen Schnitt, welcher vom hintern Rande des Acromion beginnend, mit seiner Convexität nach aussen gerichtet, am hinteren Rande der Aussenfläche der Schulter 3″ lang nach unten verlief. Der einfache Längsschnitt hat aber vor allen diesen Verfahren den grossen Vorzug der leichteren Ausführbarkeit und der geringsten Verletzung. Wichtig ist, den Nervus axillaris und die Art. circumflexa posterior zu schonen, was, je tiefer man den Knochen absägen muss, um so schwieriger wird. —

Auch zur Resection des Ellenbogengelenkes ist der einfache Längsschnitt an der hinteren Seite des Gelenkes am innern Rande des Olecranon von 3″ Länge (nach B. v. Langenbeck) das einfachste und schonendste Verfahren. Durch vorsichtiges Abpräpariren der Tricepssehne legt man darauf das Olecranon frei, spaltet die Kapsel an dieser Seite, und präparirt nun, indem man bei Flexionsstellung des Gelenkes alle Weichtheile durch viele, unmittelbar auf einander folgende Schnitte auf den Knochen trennt, wobei man mit der Hand oder einer Hakenpincette die Kapsel und die Weichtheile stark nach innen zieht, den Condylus internus so frei, dass der Nerv. ulnaris gar nicht zum Vorschein kommt. Hierauf wird die Verbindung zwischen Humerus und Radius, dann die vordere Kapselwand mit sorgfältiger Vermeidung einer Verletzung der Armgefässe getrennt, der Humerus frei gelegt und abgesägt, ebenso darauf die Unterarmknochen. Ist bereits eine beträchtliche entzündliche Schwellung und ödematöse Durchtränkung der Weichtheile vorhanden, so muss man meist, um stärkere Zerrungen der Schnittränder oder einen zu langen Schnitt zu vermeiden, nach Liston mit einem T-förmigen Schnitte operiren, indem man zu dem Längsschnitt einen, von der Gegend des Humero-Radial-Gelenkes quer über das Olecranon bis zur Mitte desselben verlaufenden Querschnitt fügt. Dadurch wird die Operation oft sehr erleichtert. Pirogoff macht einen viereckigen Lappen mit oberer Basis, den Querschnitt desselben dicht an der Insertion des Triceps, dann sägt er zuerst mit der Kettensäge den Humerus durch und exarticulirt; Syme empfiehlt einen H-Schnitt. Diese beiden Verfahren stehen aber dem erörterten in jeder Hinsicht nach. Roser empfiehlt die Eröffnung des Gelenkes an der Radial- und Dorsal-Seite zuerst vorzunehmen und dann erst die Auslösung des Nervus ulnaris zn beginnen. Man gewinnt dadurch eine bessere Einsicht in das Operationsfeld und kann daher sicherer und schneller operiren.

Zur Resection des Hüftgelenkes ist der von White empfohlene 5 — 6″ lange Längsschnitt an der äusseren Seite des

Schenkelknochens und der von Roser geübte Querschnitt längs des Schenkelhalses, die Lappenschnitte nach Jäger, Roux, Sedillot, dem halbmondförmigen Schnitte mit hinterer Lappenbildung bei Weitem nachzusetzen. Derselbe, 4 — 5" lang, beginnt von der Mitte einer Linie, welche die Spin. ilei ant. sup. mit den Troch. maj. verbindet, durchtrennt die Muskeln, welche sich an den Troch. maj. inseriren, das Labrum cartilagineum an mehreren Stellen in radienförmigen Schnitten, eröffnet die vordere Wand der Kapsel, dann wird der Schenkel adducirt, flectirt und nach innen rotirt, das Lig. teres getrennt (mit sorgfältiger Schonung des Nerv. ischiadicus), der Gelenkkopf luxirt und abgesägt. Ist der Kopf bereits durch die Schussverletzung abgesprengt, so zieht man die losen Splitter aus, glättet das untere Fragment und exarticulirt den mit einer starken Zange oder einem scharfen Haken gefassten Gelenkkopf.

Zur Resection des Fussgelenkes macht man am Besten zwei seitliche Längsschnitte (Bourgerie), zu denen man nach Moreau noch je einen kurzen Querschnitt zur Seite des Fussgelenkes fügen kann. Der Längsschnitt ist 3 — 4" lang und verläuft am hintern Rande der Tibia und in der Mittellinie der Fibula bis zur Spitze des Knöchels. Die Muskeln und Sehnen werden hart am Knochen lospräparirt und sammt der Haut mittelst Longetten, welche vor- und rückwärts an den Knochen eingeschoben werden, abgezogen. Das Lig. interosseum soll man nach Langenbeck sorgfältig abkratzen und zurücklassen, da es zur Knochenbildung beiträgt. Die Durchsägung der Knochen verrichtet man am Besten nach Jäger in folgender Weise: Man macht die Fibula ganz frei und trennt dieselbe mit einer Ketten- oder Stichsäge. Hierauf exarticulirt man die Tibia, luxirt dieselbe so, dass sie ganz aus dem inneren Schnitte hervorragt und sägt sie ab. Vom Astragalus trägt man alles Krankhafte mit der Säge oder mit dem Meissel ab, oder entfernt den ganzen Knochen. —

Die Resectionsinstrumente sind jetst sehr vereinfacht. Es genügen: mehrere spitze und einige geknöpfte Resectionsmesser, eine Zahl guter Stich- und eine Blattsäge, eine scharfe Knochenzange, ein scharfer Haken, mehrere stumpfe Haken, gewöhnliche und spatelförmige Rouginen, eine Knochenscheere, ein Meissel, Haken- und Unterbindungs-Pincetten. Eine Kettensäge ist sehr zweckmässig, aber zu entbehren. —

Die Blutung ist bei den secundären Resectionen meist sehr profus, doch parenchymatöser Natur und steht daher meist von selbst. Man braucht daher mit der Stillung dieser Blutungen die Zeit nicht zu versäumen. Wenn man das obere Ende des Humerus bis über die Ansätze des Musc. teres major und latissimus dorsi absägen muss, so wird meist den Stamm der Art. circumflexa posterior mit durchschnitten, welche meist beträchtlich blutet. Man muss dieselbe dann stets sorgfältig in der Wunde unterbinden. v. Langenbeck legt grosses Gewicht darauf, dass aus dem Knochen keine zu starke Blutung bestehen bleibt. Er lässt, wenn dies Ereigniss eintritt, die Resectionsfläche des Knochens schnell reinigen und drückt einen erbsengrossen, mit einer Lösung von Liquor. ferri sesquichlor. (1 : 3 oder 1 : 6) getränkten Charpiebausch dagegen, welcher bis zur spontanen Lösung liegen bleibt.

Nach Vollendung der Operation wird die Höhle mit etwas Charpie erfüllt und der grösste Theil der Hautwunde durch blutige Nähte geschlossen, nur der am tiefsten gelegene Theil derselben bleibt zum Abfluss der Wundsecrete offen.

Man hat vielfach darüber gestritten, ob man, wenn es die Verletzung

erlaubt, auch partiell reseciren könne, oder unter allen Umständen die totale Resection verrichten müsse. Esmarch, welcher die ausgiebige Zerschneidung des ligamentösen Gelenkapparates für das Moment hält, welches der Resection ihre Gefährlichkeit nimmt und daher glaubt, dass, je weniger man von dem Gelenkende der Knochen entfernt, desto grösser die Wahrscheinlichkeit der Anchylosirung wird, hat sich mit Entschiedenheit gegen die partiellen Resectionen ausgesprochen. Ihm schliesst sich Macleod an, welcher von den partiellen Resectionen behauptet: »they were more tedious, more liable to fail and less satisfactory, when they succeeded, than when the whole articulation was remowed«. Die bisherige Erfahrung spricht aber gegen diese Befürchtungen (Lotzbeck, Pirogoff), es ist vielmehr nicht zu verkennen, dass die partielle Resection ein weit geringerer Eingriff, der das Leben der Blessirten weniger gefährdet, und eine schnellere Heilung gestattet, und dass das Endresultat bei der partiellen noch gerade so gut, wie bei der totalen Resection ist. Stromeyer erhielt bei 37 partiellen Resectionen nur 14 Anchylosen (39%), bei 9 totalen dagegen 4 Anchylosen (44%). Es ist also gerathen, so viel Knochen bei der Resection zu erhalten, als irgend angeht. (Siehe auch §. 271). —

4. Die Nachbehandlung der secundären Gelenkresectionen.

§. 270. Die Nachbehandlung der Gelenkresectionen hat

a) Zuvörderst für Ruhigstellung des resecirten Gliedes zu sorgen. Der dazu nöthige Verband muss das Glied gleichmässig fest und sicher fixiren, ohne zu comprimiren und eine beständige Einsicht der Wundfläche erlauben. Je nach der Extremität muss die Stellung des Gliedes und die Art des Verbandes eine verschiedene sein. Am Schultergelenke ist es sehr wichtig, die Resectionsfläche des Humerus von Anfang an nach hinten zu richten, um den Zug des Pector. major, welcher dieselbe nach vorn unter den Proc. coracoideus zu stellen strebt, zu neutralisiren und unter dem Acromion, wo man ihre spätere Anhaftung wünscht, zu fixiren. Man legt daher die Hand des resecirten Armes auf die gesunde Schulter und fixirt den ganzen Arm über dem Thorax durch Binden, oder durch Mitellen. — Nach der Ellenbogengelenkresection räth B. v. Langenbeck zur sofortigen Anlegung des Gypsverbandes, wobei der Vorderarm zwischen Pro- und Supination und zum Oberarm in einen rechten Winkel gestellt wird. Der Verband muss vom Handgelenke bis zum Schultergelenke reichen und wird über der Resectionswunde mit einem Fenster versehen. Hat man Zeit und Assistenz genug, so ist dies Verfahren jedenfalls das sicherste und wirksamste, ist aber Mangel an Beiden vorhanden, so erscheint es doch gerathener, bis zum Beginne einer consistenteren Eiterung das resecirte Glied in eine gute Schiene zu legen, weil Anfangs der Gypsverband leicht drückt oder von den Wundsecreten durchtränkt wird und daher oft erneuert werden müsste. B. v. Langenbeck hat zu dem Zwecke eine Eisenblechschiene angegeben, welche aus einem Vorderarm- und einem Oberarmstücke, die durch zwei vorragende, und in einem (mittelst Schrauben feststellbaren) Charnier vereinigte Seitenstangen mit einander verbunden sind, zusammengesetzt ist, so dass darin die Ellenbogenbeuge frei bleibt. Zweckmässiger noch sind aber die beiden von Esmarch angegebenen Resectionsschienen (vide §. 185. und Fig. 90. und 91.) von denen die letztere die einfachste ist. Ist aber die Entzündungsgeschwulst gefallen, die Eiterung beschränkt, so ist der gefensterte Gypsverband durch Nichts zu ersetzen. — Nach der Resection des Hüftgelenkes stellt man das Glied gestreckt, dabei leicht nach aussen ro-

tirt — und fixirt dasselbe in einer Drahthose oder in einem der (§. 186.) beschriebenen und Taf. VI. abgebildeten Extensions-Apparate. Es müsste aber an der Drahthose der, der kranken Hüfte entsprechende Theil abnehmbar gemacht werden. v. Langenbeck benutzt dabei einen Apparat, welcher aus einem Beckengürtel besteht, welcher die Contraextension macht und entweder mit Riemen an das Bett oder an einen eigens dazu eingelegten, eisernen Rahmen befestigt wird, und einem Gürtel, welcher um den Unterschenkel gelegt wird und von dem aus ein Strick, welcher einen, die Gewichte enthaltenden Beutel trägt, über einer Rolle über den Rand des Bettes hinabläuft. — Zum Gypsverbande ist hier weniger zu rathen, da er schwierig anzulegen und rein zu halten ist und leicht Decubitus erzeugt. Jedenfalls sollte man ihn erst in den späteren Zeiten des Wundverlaufes anlegen. — Auch nach der Fussgelenk-Resection wendet B. v. Langenbeck sofort den Gypsverband an. Hat man dazu Anfangs die Zeit nicht, so legt man das Glied in eine Heister'sche Lade oder in einen Petit'schen Stiefel, eine Draht- oder Gypskapsel. —

Je nach dem Endziel der Behandlung muss die Ruhe des resecirten Gliedes verschieden lange fortgesetzt werden. Erstrebt man die Anchylose des resecirten Gelenkes, (wie bei sämmtlichen Gelenken der unteren Extremitäten) so muss die absolute Ruhe des operirten Gliedes bis zur Heilung nicht gestört, wird aber eine möglichst freie Beweglichkeit des Gelenkes erzielt, wie bei den Resectionen an den oberen Extremitäten, so muss dieselbe zur rechten Zeit unterbrochen werden. Ueber den Zeitpunkt, in welchem man die passiven Bewegungen anstellen soll, variiren die Ansichten der Chirurgen noch sehr. v. Bruns beginnt dieselben am Ellenbogengelenke bereits 10—14 Tage nach der Operation; in einem Falle, der von gutem Erfolge gekrönt war, schon am 6. Tage. Zu frühzeitige und zu forcirte passive Bewegungen führen aber doch leicht zu Schlottergelenken. Am wenigsten wird man daher fehlgreifen, wenn man sich nach dem Zustande der äusseren Wunde richtet. Wenn die Vernarbung derselben beginnt, stellt man Anfangs schwächere, nach und nach stärkere, passive Bewegungen des resecirten Gelenkes an. Sobald man aber dabei bemerkt, dass die Wunde dadurch noch zu sehr gereizt wird und die Granulationen ein schlechteres Aussehen bekommen, so muss man sofort davon abstehen, um heftige Entzündungserscheinungen und Blutungen zu verhüten. Sind die passiven Bewegungen dem Patienten zu schmerzhaft, so verrichtet man dieselben Anfangs unter Anwendung der Chloroform-Narcose. Ist die Wunde vollständig vernarbt, so muss man die Patienten auch zu activen Bewegungen anhalten. Im Schultergelenke genügt es, wenn Patient den Arm bis zu einem rechten Winkel erheben und bequem nach vorn und hinten bringen kann. Im Ellenbogengelenke ist dagegen die Hauptaufgabe die Gewinnung einer freien Flexion, welche man bis zu einem spitzen Winkel üben muss und einer willkührlichen Streckung zu einem sehr offenen stumpfen Winkel. Die ligamentöse Zwischenmasse soll an der vorderen Fläche kürzer bleiben als an der hinteren, wodurch die Flexoren stets in einem gewissen Grade der Anspannung erhalten werden. Die Pro- und Supination bleiben in diesem Gelenke nach der Resection stets mangelhaft.

b) Eine wirksame Antiphlogose anzuwenden. Man hat auf verschiedenen Wegen der lokalen Reaction nach den secundären Resectionen begegnen wollen. Die Einen wendeten consequent Eis, die andern von Anfang die feuchte oder trockene Wärme an. Die Eisbehandlung ist für die ersten Tage gewiss von hohem Werthe und sollte bei irgend welchen bedrohlichen lokalen Entzündungserscheinungen nicht vernachlässigt werden. Doch muss man sich auch hüten, das Eis so lange anzuwenden, wie Es-

march wollte, weil dadurch die plastischen Prozesse in der Wunde entschieden beschränkt und verkümmert werden. Im Allgemeinen hört man, wenn keine anderen dringenden Indicationen dafür vorliegen, nach den ersten drei Tagen mit der Eisbehandlung auf. Ist die Lokalreizung dann gering, die Eiterung consistent, so wendet man einen trockenen Verband mit Watte-Einwicklungen um das resecirte Glied an, ist die Wundschwellung aber noch sehr stark, Röthung und Empfindlichkeit noch gross, die Eiterung dünn und reichlich, so fährt der Patient bei feuchten Umschlägen besser. Man macht dieselben am Besten in Form der hydropathischen Fomente. In sehr grossem Rufe standen früher die permanenten Localbäder bei der Behandlung der Resectionen, besonders am Ellenbogen- und Fussgelenke. Es lassen sich auch die grossen Vorzüge derselben nicht verkennen, doch haben sie auch ihre grossen Schattenseiten, wie wir gesehen haben. Desshalb sollte man dieselben niemals permanent, sondern nur prolongirt anwenden und in der Zwischenzeit hydropathische Fomente über die Resectionswunde machen. Man legt vorher einen gefirnissten und gefensterten Gypsverband an. Tritt eine lebhaftere Wundschwellung, Röthung und Spannung der Weichtheile ein, so macht man bei guter Zeit mit zweckmässiger Auswahl der infiltrirtesten und entzündetsten Partien und mit sorgsamer Rücksichtsnahme auf die Möglichkeit, nachher wieder feste Verbände anzulegen, tiefe und ergiebige Incisionen je nach Bedürfniss. Die Diät braucht nur in den ersten Tagen etwas knapper bemessen zu werden, so bald die Eiterung beginnt, muss dieselbe roborirend und excitirend sein. Die innere Medication wird nach dem Allgemeinzustande des Operirten instituirt.

c) Für die Bekämpfung der schlechten Eiterung und der Eitersenkungen zu sorgen. Die Ursachen der schlechten Eiterung in Resectionswunden sind constitutioneller Natur, oder sie sind in äussern Verhältnissen begründet oder sie liegen in der Wunde selbst. Geschwächte, nervöse, dem Trunke ergebene Personen neigen vorwaltend zu fauliger Eiterung. Je grösser die Quetschung der Weichtheile vor und bei der Resection war, je weiter das Periost von den bedeckenden Muskeln entblösst wird, je stärker die Infiltration der Weichtheile und der Wunde mit Blutcoagulis, desto profuser und schlechter pflegt die Eiterung zu sein. Die Behandlung muss hier meist prophylactischer Natur sein; geschwächte Individuen muss man erst kräftigen, ehe man dieselben operirt, starke Quetschungen bei den Resectionen vermeiden, Blutungen sorgfältig stillen. Oerltich wendet man erregende, aromatische Wundwässer (Vin. camphor. etc.) an, während die Diät und innere Behandlung roborirend und excitirend sein muss. —

Man muss, um die mechanischen Eitersenkungen zu verhüten, von vornherein für eine zweckmässige Lagerung des operirten Gliedes, für guten Abfluss der Wundsekrete durch häufiges Reinigen der Resectionshöhlen und Offenlassen der tiefsten Stellen des Resectionsschnittes und durch frühzeitiges Anlegen von Gegenöffnungen sorgen. Meist werden aber die Eitersenkungen, welche im Verlaufe der Resectionen eintreten, durch die Abstossung eines Knochenringes oder einzelner Knochenpartikelchen von den resecirten Flächen bedingt. Von der frühzeitigen Erkennung und sorgfältigen Beachtung dieser Eitersenkungen hängt das Heil des Gliedes und des Patienten ab. Nach der Schultergelenkresection verfolgen dieselben meist den Verlauf des Coraco-brachialis, seltener des Biceps oder Triceps, und erscheinen dann meist als pralle Anschwellungen oberhalb des Ellenbogengelenkes. Seltener gehen sie durch die Achselhöhle am Thorax entlang im Verlaufe des Pector. major und Subscapularis. Nach der Ellenbogengelenkresection finden sie besonders an der vorderen

Fläche des Unterarmes, am Hüftgelenke meist nach dem Gesässe hin Statt. Man darf dann mit der frühzeitigen und ergiebigen Eröffnung der Senkungen nicht zögern, und muss durch Drainage und fleissiges Irrigiren der Canäle für beständigen Abfluss der Wundsecrete sorgen. Sobald die nekrotischen Splitter gelöst sind, extrahirt man dieselben behutsam und ohne grosse Verletzungen anzurichten. Die Verheilung der dadurch gebildeten Fistelgänge kann sich Monate lang hinziehen, es bleibt aber diese Verzögerung meist ohne tiefere Bedeutung für das Allgemeinbefinden. Man kann die Heilung durch Injectionen von Jodtinctur, von Höllensteinlösungen etc. in die Fistelgänge zuweilen beschleunigen. —

Von der übelsten Bedeutung sind aber die Eitersenkungen, welche durch eine umfangreichere Necrose des Resectionsknochenstumpfes bewirkt werden. Die ganze Umgebung der Resectionswunde verliert dann meist plötzlich ihren Turgor, die Haut wird bläulich, dünn, von necrotischen Stellen und Fistelöffnungen durchsetzt, die necrotischen Knochenfragmente liegen in einer weiten, schlaffen Höhle oder drängen sich aus derselben oder durch die usurirte Haut hervor, der Eiter wird dünn und übelriechend, die Granulationen schrumpfen zusammen, es treten parenchymatöse Nachblutungen ein und, wenn nicht die Exarticulation schnell verrichtet wird, so schliesst die Pyämie bald dies traurige Krankheitsbild. Fast stets findet sich dann in den resecirten Knochen eine eitrige Osteomyelitis. —

Die anderen Episoden. welche den Verlauf der Resectionen trüben können, und ihre Behandlung werden wir später im Zusammenhange kennen lernen. —

5. Ausgänge der Resectionen nach Gelenkschuss-Verletzungen.

§. 271. Zwar bezweckt jede Resection eine Erhaltung des Gliedes und seiner Brauchbarkeit, doch wird diese Aufgabe in verschiedener Weise erfüllt. An den Gelenken der oberen Extremitäten ist dieselbe nur als gelöst zu betrachten, wenn man durch Erzeugung eines falschen Gelenkes die möglichst freie Beweglichkeit in dem resecirten Gelenke wieder herstellt, an den unteren Extremitäten würde aber ein solches Gelenk nur den Bewegungen des Beines hinderlich sein, und es ist daher die feste Anchylose das zu erstrebende Endziel der Resection.

Unter den ungünstigeren Ausgängen ist am Ellenbogengelenke ohne Zweifel eine Heilung mit Anchylose dem Schlottergelenke weitaus vorzuziehen, weil erstere bei zweckmässiger Stellung des Gliedes eine viel brauchbarere Extremität giebt, als Letztere. Und doch ist, wie die Erfahrung der letzten Kriege gezeigt hat, die Bildung eines Schlottergelenkes ein ausserordentlich häufiges Ereigniss nach dieser Resection. Esmarch berichtet aus dem ersten schleswig'schen Kriege von 33 Heilungen nach der Ellenbogengelenkresection, von denen aber bei zweien das Resultat nicht bekannt war. Von den restirenden 31 sind mit Anchylose 3, mit vollständiger Anchylose 3, mit fast vollständiger Anchylose 3, mit unvollständiger Anchylose 4, mit beschränkter oder geringer Beweglichkeit 4 notirt, die andern 14 hatten Beweglichkeit. Ob Letztere aktiv oder passiv war, ist fraglich. Im zweiten schleswig'schen Kriege aber wurden bei 28 nach der Ellenbogengelenkresection Geheilten 20 Schlottergelenke (also 71%) erzielt. Aus den übrigen Kriegen liegen bisher leider keine genauen Resultate über die Endresultate der Ellenbogen-Gelenkresectionen vor. Die mit einem Schlottergelenke conservirten Glieder sind nun zwar immerhin ein werthvoller Besitz für

die Operirten und einem künstlichen Arme in jeder Hinsicht vorzuziehen, es lässt sich aber auch die Thatsache nicht verkennen, dass die Schlotterglieder ohne Stützapparate nur sehr wenig brauchbar sind, und dass die besten Stützapparate doch die Brauchbarkeit derselben nur wenig heben und oft gar nicht vertragen werden. Löffler warnt daher mit Recht vor dem Princip, stets mit aller Macht und unter allen Umständen auf ein bewegliches Ellenbogengelenk nach der Resection hinzuarbeiten, und räth lieber unter bestimmten Verhältnissen sowohl bei der Operation, als auch bei der Nachbehandlung auf die Erzielung einer festen Anchylose Bedacht zu nehmen, weil ein in Anchylose geheilter, in einem rechten Winkel flectirter Arm meist sehr brauchbar für die gewöhnlichen gewerblichen Verrichtungen ist. — Man sollte daher die partiellen Resectionen, sobald es die Verletzung erlaubt, öfter üben, die passiven Bewegungen nicht zu früh und zu forcirt anstellen, besonders nicht, wenn man sehr grosse Knochenstücke entfernt hat und endlich bei der Operation so viel von den verletzten Knochen zu erhalten streben, als irgend thunlich ist.

Am Schultergelenke liegen die Verhältnisse etwas anders. Man nimmt diese Resection von vornherein in doppelter Absicht vor: entweder um den Oberarm als ein nothwendiges Zwischenglied zur Erhaltung des Vorderarmes und der Hand, ohne dass derselbe eigene Functionen zu übernehmen hat, zu conserviren, oder um ein bewegliches falsches Schultergelenk zu gewinnen, wobei nicht nur die Hand dem Patienten erhalten, sondern auch der Oberarm theilweis wieder in Thätigkeit versetzt wird. Der erste Fall tritt ein, wo bedeutende Knochenpartien entfernt werden (Resection des Humeruskopfes mit der Pfanne oder mit Entfernung eines grossen Theiles der Diaphysis oder des Akromialdaches des Gelenkes), der zweite Fall vorzüglich bei der einfachen Decapitatio humeri, der beliebtesten und geübtesten Methode dieser Operation. Kann man in den ersteren Fällen die Anchylose erzielen, so hat man dem Patienten sehr genützt, weil er dann noch bestimmte Arten schwerer Arbeiten verrichten kann. Es werden dabei meist noch einzelne Bewegungen, wenn auch in sehr beschränktem Umfange durch die Beweglichkeit der Scapula vermittelt. Ist aber nur eine lange Schlotterverbindung erzielt, so kann man doch durch Kapseln und Apparate den Oberarm so weit stützen, dass Patient mit dem Unterarme leichte Arbeiten verrichten kann. Die grösste Beweglichkeit und Brauchbarkeit erlangt aber der Arm, wenn es gelingt, die Anheftung des Humerusfragmentes an die conservirte Cavitas glenoidalis zu erzielen. Der Knochen verlängert sich dann meist etwas conisch und wird durch immer fester werdende Verbindungsstränge höher hinaufgezogen, bis sich ein kurzes, straffes falsches Gelenk gebildet hat. Ein solcher Arm kann schwere Lasten heben und tragen, Gegenstände gegen den Thorax klemmen, nach vorn so weit gebracht werden, dass die Hand das Gesicht erreicht und nach hinten, dass ihr der Rücken ganz zugängig wird. Stets bleibt aber die Abduction und Erhebung des Armes beschränkt, da der Musc. deltoideus meist bindegewebig degenerirt. Senftleben sieht als Grund dieses Ereignisses die nothwendige Durchschneidung des Nerv. axillaris an; Legouest findet denselben mehr in dem Mangel eines festen Stützpunktes für das obere Ende des Humerus, Demme in der Luxation des Humerusschaftes unter den Proc. coracoideus. Mir scheint, dass alle drei Ursachen je nach den Umständen eintreten können. Glücklicher Weise wird eine sehr grosse Beweglichkeit und Brauchbarkeit des resecirten Schultergelenkes im Felde öfter erreicht. Von 12 nach der Resection im Schultergelenk während des ersten schleswigschen Krieges Geheilten hatten nach Es-

march's Bericht 5 eine ergiebige, 2 eine geringe aktive Beweglichkeit, 2 nur eine grosse passive Beweglichkeit, 1 ein Schlottergelenk und bei 2 war das Endresultat unbekannt. Dies sind jedenfalls sehr glänzende Resultate. Im zweiten schleswigschen Kriege erhielten nach Löffler von 18 überlebenden Resecirten 6 ein gut brauchbares, aktiv bequem bewegliches Glied, einer hatte geringe aktive Beweglichkeit, 4 nur passive Beweglichkeit, 5 Schlottergelenke, einer feste Anchylose und bei einem blieb das Resultat unbestimmt. Aktive Beweglichkeit wurde im Schultergelenke durchgehends nur in solchen Fällen erzielt, bei welchen der Knochendefect sich nur auf die Epiphyse erstreckte. Man muss daher, will man dieses lohnenden Erfolges sicher sein, auch bei der Resection des Schultergelenkes die Abtragung des Humerus sehr beschränken. Hat man aber gewichtige Gründe, sehr viel von diesem Knochen zu entfernen, so thut man besser, von vornherein auf die Erzielung einer Anchylose in zweckmässiger Stellung des Gliedes hinzuarbeiten. Man hat dieselbe besonders dann eintreten sehen, wenn von der gleichzeitig verletzten Scapula Callusproductionen ausgingen, welche sich mit denen des Resectionsstumpfes vereinigten.

Vergleicht man diese Resultate der Resectionen an den oberen Extremitäten mit denen der conservativ-expectativen Behandlung, für welche z. B. die Dänen noch in unbegreiflicher Verblendung schwärmen, so kann einem einigermassen vorurtheilsfreien Manne kein Zweifel sein, zu wessen Gunsten sich die Wagschale neigt. Während man bei der conservativ-expectativen Behandlung im günstigsten Falle immer nur eine feste Anchylose erwarten kann, ist dies bei der Resection immerhin schon ein ungünstiger Ausgang zu nennen.

Auch an den unteren Extremitäten wird man, wenn die Knochen noch in der Epiphyse abgesägt werden konnten, durchschnittlich eine knöcherne Verbindung der Resectionsenden eintreten sehen. Die Verkürzung des Gliedes beträgt selten drei Zoll und ist durch einen hohen Absatz am Schuh bequem zu compensiren. Tritt die Verheilung mit einem kurzen straffen Bindegewebe, in welchem man nicht selten auch knorplige Elemente findet, ein, so bleibt eine geringe Beweglichkeit zurück, welche nach den Erfahrungen der besten Chirurgen den Gebrauch des Gliedes nicht wesentlich behindert. Aber auch in den Fällen, wo die verbindende weiche Zwischensubstanz sehr lang ist und die Kranken das resecirte Bein nicht ganz vollkommen als Stütze brauchen könnten, kann die Festigkeit desselben noch hinreichend durch eine steife Kapsel von Blech oder gepresstem Leder ersetzt werden; solche Apparate sind dann immer noch, wie Schillbach sagt, leichter und bequemer anzulegen, als ein künstliches Glied. —

Wenn auch ein neues Gelenk gebildet wurde, so kann doch durch fettige Degeneration der Muskeln des resecirten Gliedes noch eine Unbrauchbarkeit desselben bewirkt werden. Seltner hat man fettige Degeneration der Nerven danach beobachtet (Heyfelder). Zuweilen bilden sich diese Prozesse durch andauernde Uebung wieder zurück.

Aus dem Vorhergehenden erhellt somit, dass die Resection häufig zu einem Gliede mit fast normaler Brauchbarkeit, im ungünstigsten Falle aber immer noch zu einer Extremität führt, welche einem künstlichen Gliede weit vorzuziehen ist. Sie bietet aber auch vor der Amputation und Exarticulation und der conservativ-expectativen Cur den grossen Vorzug dar, dass sie bei Weitem weniger das Leben der Verletzten gefährdet. Dieser Vorzug tritt an der oberen Extremität weit prononcirter

hervor, als an der unteren. Aus unserer im §. 162 gegebenen Zusammenstellung gehen diese Verhältnisse zur Genüge hervor. —

Dagegen haben die Resectionen zwei grosse Schattenseiten, welche ihre Ausübung im Felde erschweren. Die Heilungsdauer nach denselben ist sehr lang: am Schultergelenke vergehen nach Senftleben bis zur Heilung durchschnittlich 6 Wochen, und bis zum Freiwerden der Bewegungen mindestens drei Monate, am Ellenbogengelenke schwankte die Behandlungsdauer nach Doutrelepont's Zusammenstellung von 34 Wochen bis zu 6 Monaten oder 1 Jahr, die mittlere Dauer der Behandlung beläuft sich auf 140 Tage. Ferner ist die Nachbehandlung der Resectionen sehr schwierig und zeitraubend. Darin wird aber kein Chirurg heut zu Tage einen Grund finden, die Resectionen im Felde zu bekämpfen und zu vernachlässigen, wie es John Thomsons thut: »I am satisfied, that the difficulty of these operations and the greath length of time and care necessary for the cure, must prevent its adoption in military practice." —

Die Statistik der Hüftgelenksresectionen im Felde ist bisher keine sehr günstige. Von 13 in den europäischen Kriegen Operirten ist nur einer gerettet, und auch dieser Patient hat, wie O'Leary, welcher ihn operirte, berichtet, kein sehr brauchbares Glied erhalten. Neudörfer hat, seinem Berichte nach, in Schleswig zwei Hüftgelenkresectionen mit lethalen Ausgängen vorgenommen. Die Nordamerikaner sind indessen mit dieser Operation glücklicher gewesen, sie haben von 32 Operirten 4 am Leben erhalten und zwar mit einem sehr brauchbaren Gliede. Im böhmischen Feldzuge sind zwei, mir bekannt gewordene secundäre Hüftgelenkresectionen tödtlich verlaufen. Ich habe während desselben gleichfalls eine secundäre Hüftgelenksresection wegen umfangreicher Zersplitterung des Schenkelkopfes und Schenkelhalses mit einem hintern bogenförmigen Lappenschnitt gemacht. Die Pfanne war gesund; die Weichtheile weithin verjaucht. Patient starb an Pyämie am 7ten Tage nach der Operation. Er lag in einer Drahthose. Ebenso ging es dem von Beck während des süddeutschen Krieges Operirten. Die Mortalität betrug somit 89,7% nach der Resection im Hüftgelenke wegen Schussverletzungen, während dieselbe nach der Exarticulatio femoris noch etwas günstiger (82,2%) sich stellt. Es muss daher der Werth der Resectio femoris im Felde erst erprobt werden. —

Einen grossen Lichtpunkt bilden aber die Resectionen des Fussgelenkes wegen Schussverletzungen, welche Demme und Legouest noch vollständig verwerfen zu müssen glaubten, durch die glänzenden Erfolge, welche B. v. Langenbeck dabei erzielt hat. Von 5 Operirten (Spätresection) genasen 4, einer starb an Hospitalbrand, die Geheilten erhielten ein brauchbares Glied:

1) Die Kugel ging durch beide Knöchel, diese, sowie die obere Fläche des Talus wurden daher bei der Resection entfernt. Der erzeugte Knochendefect betrug $2^1/_2$". Heilung mit Anchylose, Patient geht gut, keine Verkürzung.

2) Die Knöchel gesplittert in 17 Stücke in der Länge von 3". 10 Tage nach der Operation Tod durch Hospitalbrand.

3) Ein Stück der Tibia wurde entfernt in der Länge von 4": Heilung mit zufriedenstellendem Resultate.

4) Das untere Ende der Tibia und die Oberfläche des Talus wurden entfernt: Knochendefect $4^1/_2$". Nach 2 Monaten complete Heilung.

5) Beide Knöchel und der ganze Talus wurden entfernt, nach 2 Monaten Heilung.

Sehr glücklich verlief auch eine Fussgelenksresection, welche Langenbeck schon früher bei einem russischen Offizier wegen einer

Schussverletzung gemacht hatte. Auch Neudörfer berichtet von einer Fussgelenkresection, die er in Schleswig mit einem guten Resultat verrichtet hat. Im süddeutschen Kriege resecirte v. Bruns einmal ohne Erfolg: Patient starb an Pyämie. Es steht somit der Fussgelenkresection für spätere Kriege eine glänzende Zukunft bevor und ihre Einführung in die Kriegspraxis ist jedenfalls eine der schönsten Früchte des schleswig'schen Krieges.

§. 272. Doppelresectionen sind bis jetzt nur sehr wenig im Kriege gemacht worden, doch sind die Erfolge in den bis jetzt berichteten Fällen nicht ungünstig gewesen. Man braucht also davor nicht zurückzuschrecken, und operirt natürlich das Gelenk zuerst, welches die Operation am dringlichsten indicirt. Es bedarf kaum der Erwähnung, dass man mit besonderem Bemühen auf die Erhaltung der Kräfte bei derartigen Patienten Bedacht nehmen muss. —

4. Die Lazareth-Behandlung der Gefässschusswunden.

§. 273. Liegt nach den von uns ausführlicher erörterten Symptomen der Verdacht einer Gefässschussverletzung vor, oder hat man es mit einem Blessirten zu thun, bei welchem auf dem Verbandplatze bereits die primäre Ligatur angelegt worden ist, so muss der Kranke die grösste Ruhe einhalten, alle Gemüthsbewegungen und Aufregungen ängstlich vermeiden und beständig überwacht und beobachtet sein. Die Wunden dürfen weder untersucht, noch stark gedrückt oder roh ausgespritzt werden. Der Wechsel des Bettes, die Umlagerung darf nur im Beisein des Arztes mit besonderer Vorsicht und nur bei ganz dringenden Veranlassungen geschehen. Das verletzte Glied muss durch Schienen oder Lagerungsapparate festgestellt werden. Die Unterlagen sind so zu richten, dass der Zufluss des Blutes vermindert, der Rückfluss erleichtert wird. Das Wartpersonal und der Kranke selbst müssen genau instruirt werden, auf Blutungen zu achten und ihre vorläufige Stillung zu bewirken. Zweckmässig ist es, wenn man bei jedem derartig Verletzten durch Höllenstein- oder Dintenflecke die Stelle genau bezeichnet, an welcher beim Eintritt der Blutung bis zum Eintreffen der Aerzte die Digitalcompression durch das Wartpersonal geübt werden muss. Es ist nicht gut, den Wärtern und Lazarethgehülfen die Anlegung eines Tourniquets in solchen Fällen zu gestatten, weil darüber meist viel Zeit verloren geht und durch unzweckmässige Application desselben dem Kranken geschadet wird. — Gerade für diese Verletzungen empfiehlt sich eine energische und consequente lokale Anwendung der Kälte, besonders des Eises, man darf damit nicht eher aufhören, bis jede Gefahr der Blutung beseitigt ist. Die Diät und innere Behandlung soll zwar ganz dem Allgemeinzustande des Blessirten angepasst werden, es ist aber doch geboten, bei solchen Verletzten die excitirenden Getränke sorgfältig zu vermeiden und für guten Schlaf und Ruhe durch Darreichung voller Gaben Opium zu sorgen. In dieser Weise wird es nicht selten gelingen, trotz der Verletzung wichtiger Gefässe, Blutungen und andere schwere Folgezustände fernzuhalten. Treten dieselben aber trotzdem ein, so gilt es, schnell und sicher zu handeln, wenn der Kranke gerettet werden soll.

a. Behandlung der secundären Blutungen.

§. 274. Man hat eine grosse Anzahl von Mitteln zur Stillung der secundären Blutungen empfohlen, welche je nach der Art und dem Umfange der Blutung von verschiedenem Werthe sind.

α. Die Styptica wirken bei parenchymatösen Nachblutungen oder bei Blutungen aus kleinen Gefässen durch Erzeugung einer Retraction und Thrombenbildung in den Gefässen oft ausreichend blutstillend, sie sind aber an sich ganz unwirksam bei Blutungen aus grösseren Gefässen. Das kräftigste unter ihnen ist die Eiskälte. Aetzmittel und die Glühhitze sind nur in den Fällen wirksam, wo die Quelle der Blutung in einer fehlerhaften Blutmischung oder in einer Gangränescenz der Wunde zu suchen ist, oder wo es sich um Blutungen aus kleineren Gefässen handelt, welchen sonst in keiner anderen Weise beizukommen ist. Man muss aber bei ihrer Applikation darauf sehen, dass ein dicker, fester, trockner Schorf gebildet wird, welcher sich nur langsam löst. Weit weniger zuverlässig sind die anderen Styptica. Liquor ferri sesquichlorati im diluirten oder concentrirten Zustande auf die Wunden gebracht, ist unter ihnen noch das kräftigste und sicherste Mittel und bietet ausserdem noch den grossen Vorzug dar, dass es desinficirend, umstimmend und anregend auf die Wundfläche selbst wirkt. Hat man ein flüssiges Stypticum vergeblich versucht, so nützt zuweilen noch ein pulverförmiges (Tannin, Secale), weil dasselbe die Coagulation des Blutes erleichtert. Pirogoff räth, zu Letzterem besonders dann zu greifen, wenn die blutende Wundfläche locker granulirend, torpid und in starker Eiterung begriffen ist, während bei einer sehr empfindlichen, stark aufgelockerten ein starkes flüssiges Stypticum hämostatisch und schmerzlindernd zugleich wirkt. Soll diese Wirkung aber eine dauernde sein, so muss dieser Verband so lange liegen bleiben, bis er durch die Eiterung vollständig gelöst ist, und durch eine consequente Eisbehandlung unterstützt werden. Bei Spätblutungen aus grösseren Gefässen soll man die Styptica aber niemals versuchen, da sie doch ohnmächtig gegen dieselben sind und dabei durch die in der Wunde gebildeten schmutzigen Gerinnsel eine richtige Erkennung der Wundverhältnisse so gestört wird, dass man nun nicht mehr an Ort und Stelle mit Erfolg operiren kann. Auch sollte man sich hüten, grössere Venen mit diesen medicamentösen Stypticis zu berühren und bei ihrer Anwendung im Innern von Gefässen, deren Strömung nicht aufgehoben ist, jedenfalls sehr vorsichtig sein. —

β. Die Tamponade und Compression der blutenden Gefässe. Dies sind vortreffliche Verfahren bei secundären Blutungen aus kleineren Gefässen oder aus Venen. Wir haben bereits angegeben (vide §. 203), wie die Tamponade am zweckmässigsten auszuführen ist, und dass dieselbe auf das verletzte Gefäss allein oder möglichst isolirt wirken und die Circulation im kranken Gliede nicht beeinträchtigen soll. Statt der Charpie hat John Bell sehr angelegentlich den Waschschwamm zur Tamponade bei secundären Blutungen wegen seiner Eigenschaft, sich fest anzusaugen, empfohlen. Wir haben aber bereits auf die Gefahren der Schwämme für die Wunden aufmerksam gemacht, auch müssen die besonderen styptischen Eigenschaften derselben erst erwiesen werden. Ebensowenig ist glatter Feuerschwamm und die von v. Pitha als Haemostaticum warm empfohlene Watte wirksamer als die Charpie. Die Digital-Compression ist, wie wir gesehen haben, sowohl in der Wunde, als in der Continuität der Arterien ausgeführt, ein absolut zuverlässiges Hülfsmittel für die augenblickliche Blutstillung, welches sich überall ausführen lässt, sobald man nur gute Assistenz hat. Luecke räth daher, sich stets, wenn man nur die Sicherheit hat, dass dem Patienten durch erneuerte Blutungen kein zu grosser Schade geschieht, mit der Digitalcompression zu behelfen, um den schweren Eingriff der Unterbindung zu vermeiden. Auch Neudörfer behauptet, bei zahlreichen

secundären Blutungen nach Schusswunden stets mit der einfachen und zwar nur minutenlangen (!) Digitalcompression in der Continuität der Arterien ausgereicht zu haben. Ich zweifle nicht, dass die Digitalcompression schon in wenigen Minuten die Herstellung eines Collateralkreislaufes zur Folge haben kann, aber es darf auch mit Recht befürchtet werden, dass beim Nachlassen des Druckes der Blutstrom in die alten Bahnen wieder einlenkt und den eben gebildeten Blutpfropf austreibt. Die Digitalcompression reicht daher wohl bei secundären Blutungen aus kleineren Arterien und aus den Venen häufig aus, sie wird indessen niemals dieselbe Sicherheit, wie die Ligatur darbieten, dem Kranken grosse Schmerzen bereiten und die kostbaren Hände und Kräfte der Aerzte und Lazarethgehülfen in unverantwortlicher Weise ermüden. Desshalb scheint mir bei den leichteren Blutungen im Felde der Tamponade vor der Digitalcompression der unbedingteste Vorzug zu gebühren.

γ. Der kunstgerechte Verschluss des blutenden Gefässes.

1. Durch Torsion. Dies von Amussat empfohlene Verfahren, bei dem man das freie Ende des blutenden Gefässes mit einer Pincette fasst, von den Weichtheilen löst und dann wiederholt in der Längsrichtung des Gliedes um seine Achse dreht, ist wenig brauchbar bei secundären Blutungen nach Schusswunden, weil es sich dabei selten um völlige Durchreissung der Gefässe handelt, und noch weniger zuverlässig, weil die Erfahrung gezeigt hat, dass die Gefässe vermöge der Elasticität ihrer Wandungen sich sehr leicht wieder aufdrehen, wenn man die Drehungen nicht so lange fortgesetzt hat, dass die inneren Gefässhäute zerreissen und sich aufrollen. Die Torsion dürfte daher kaum noch für ganz kleine Arterien bei secundären Blutungen ausreichen. Dasselbe gilt von Maunoir's Mâchure (dem Zerquetschen der Arterie), dem Refoulement Amussat's, wobei man die Arterien so lange mit Pincetten quetschen soll, bis sich die inneren Häute loslösen und aufrollen, und der Perplication Stillings, wobei man das freie Ende der Arterie durch einen Schlitz in der Wand hindurchstecken, also mit dem Gefässe selbst einen Knoten knüpfen soll.

2. Durch die Ligatur. Guthrie hat zuerst und mit klaren Gründen darauf hingewiesen, dass die einzige Garantie gegen die Wiederkehr grösserer secundärer Blutungen in der Unterbindung des Gefässes in der Wunde selbst liegt. Die Hauptgefahr, welche die Continuitätsunterbindung in sich schliesst, liegt in der Communication des fast augenblicklich sich herstellenden Collateralkreislaufes mit Arterienzweigen, die oberhalb der verletzten Stelle des Gefässstammes noch abgehen, wodurch eine erneute Zufuhr von Blut nach dem centralen Ende der durchtrennten Arterie zu Stande kommt, ehe der thrombotische Verschluss derselben fest genug geworden ist. Eine zweite Gefahr bildet auch die Nachblutung, welche danach auf der Bahn des Collateralkreislaufes nach dem peripherischen Arterienende hin zu Stande kommt, doch ist dieselbe geringer, da hier das Blut ein offenes Stromgebiet nach der Peripherie zu vor sich hat, auf dem seine Hauptmasse in natürlicher Stromrichtung ihren Abzug finden kann. Die Continuitätsunterbindung setzt aber auch eine weit grössere Gefahr für das Glied und Leben des Patienten, da nicht selten danach Brand des Gliedes in Folge aufgehobener Blutzufuhr eintritt. Bei der Unterbindung in der Wunde dagegen gelingt es nicht selten, die blutenden Aeste kunstgerecht zu verschliessen und so dem Gliede die Lebensader zu erhalten. Sehr lehrreich ist in dieser Hinsicht der Unglücksfall, welcher dem berühmten Liston 1845 in seiner Praxis begegnete:

Ein Offizier hatte im Duell einen Schuss durch den Schenkel, welcher vom rechten Trochanter zur linken Inguinalgegend verlief, bekommen, wobei eine Blutung bis zur Ohnmacht eintrat. Am zehnten Tage diagnosticirte Liston bei demselben ein traumatisches Aneurysma der Schenkelarterie und unterband desshalb die Arter. iliaca. Der Operirte starb nach 40 Stunden an akuter Peritonitis und die Section ergab, dass keine Verletzung der Schenkelarterie vorlag, sondern eine oberflächliche Ader einen Zoll von ihrem Ursprunge aus der Schenkelarterie Sitz der Blutung gewesen war. Ein grosses umschriebenes Blutextravasat hatte das Aneurysma vorgetäuscht. —

Eine Unterbindung in der Wunde hätte Liston vor diesem verhängnissvollen Irrthume gewiss bewahrt.

Die Unterbindung in der Wunde gewährt endlich noch den grossen Vortheil, dass durch die dabei nothwendigen Incisionen und Erweiterungen der Wundkanäle die Entfernung der Blutgerinnsel und die freie Entleerung der Wundsecrete ermöglicht und begünstigt und somit der Eintritt der Septikämie verhindert wird. Es würde sicherlich die hohe Mortalität von 75%, welche die Gefässunterbindungen bei secundären Blutungen bisher ergeben haben, durch eine consequente Anwendung der Ligatur am Orte der Verletzung ganz wesentlich verringert werden. Man muss sich aber dabei nicht auf die Unterbindung des centralen Endes beschränken, sondern stets auch das peripherische Ende kunstgerecht verschliessen, wenn man vor jeder Nachblutung sicher sein will.

Der Guthrie'schen Lehre von der Nothwendigkeit der Unterbindung am verletzten Orte selbst hat man zwei Bedenken entgegengestellt. Das erste rührt von Dupuytren her, welcher meinte, dass die Gefässe durch die Eiterung und Entzündung so brüchig würden, dass die Ligaturfäden doch bald durchschnitten und eine erneute Blutung einträte. Heut zu Tage ist aber der Nachweis geliefert, dass ein Brüchigwerden der Arterien unter dem Einflusse der Eiterung gar nicht oder doch nicht in einem, für den Effect der Ligatur gefährlichen Grade Statt findet. Viel schwerer wiegt der andere Grund, nämlich die Schwierigkeit, sich in den entzündeten, blutig durchtränkten, und durch Schwellung und Verschiebung schwer zu erkennenden Geweben zurecht zu finden, und die durch die tiefe Lage der blutenden Arterie bedingte Nothwendigkeit, eine sehr grosse Verwundung behufs ihrer Bloslegung zu setzen und die ursprüngliche Wunde Behufs der Auffindung der Quelle der Blutung vielfach zu maltraitiren. Wir wollen diese Schwierigkeiten und Gefahren gern bis zu einem gewissen Grade zugeben, wenn man aber nach den, von uns §. 204 erörterten Maximen die lokale Unterbindung verrichtet, so sind dieselben auch bei ruhigem Handeln und anatomischer Sicherheit fast stets zu vermeiden. Besteht nach einer kunstgerecht ausgeführten Unterbindung in der Wunde die Blutung fort, so hat man entweder das Gefäss nicht getroffen, oder es bluten mehrere Gefässe, oder es wurde dasselbe an verschiedenen Stellen verletzt. Man muss dann weiter suchen und unterbinden, bis die Blutung vollständig steht. Zuweilen steht die Blutung plötzlich von selbst durch Verlegung der Gefässwunde. Man soll sich aber dadurch nicht abhalten lassen, weiter zu suchen, weil die Blutung doch bald wieder einzutreten pflegt. Durch Berieseln der Wundfläche mit warmem Wasser kann man unter diesen Umständen meist die Blutung bald wieder hervorrufen. — Muss man sich aber doch zur Unterbindung in der Continuität der Arterien bei einer secundären Blutung entschliessen, so soll man der Wunde so nahe als möglich bleiben, weil nur dadurch mit einiger Sicherheit eine erneute Blutzufuhr zu dem oberen Arterienende abgeschnitten werden kann, und dabei nach den von uns bereits erörterten Maximen (§. 204) verfahren.

Wir haben schon erwähnt, dass v. Langenbeck zur Stillung venöser Nachblutungen die Unterbindung des Hauptarterienstammes empfohlen hat, dass aber die bisher bei diesem Verfahren erzielten Erfolge ungünstig gewesen sind. — Davies hat gerathen, statt der Seide Silberdraht, Maxwell und Holt den Eisendraht zur Ligatur zu benutzen, die Fäden kurz abzuschneiden und einheilen zu lassen. Es schneiden aber diese Fäden leichter durch und werden früher locker als die Seidenfäden. —

Es ist eine ganze Reihe von Verfahren erdacht und gerühmt, welche die Gefahren und Schwierigkeiten der Ligaturen vermeiden, und ihre Vorzüge theilen sollten. Die Filopressur wurde von Neudörfer, dem grössten Gegner der Unterbindungen, als Arterienclausur, von Middeldorpf als percutane Umstechung, von Schmitz als Ansa haemostatica empfohlen. Es wird dabei mit geraden oder krummen Nadeln eine feine Seidenfadenschlinge durch die Haut um die Arterie geführt und dann über einem Halbcylinder aus Korkholz oder einem Charpiepfropf so geknotet, dass die Arterie sich abplattet und ihre Wände sich berühren. Nach kurzer Zeit (einer Stunde) soll man den Knoten schon lösen. Ganz abgesehen von der grossen Schwierigkeit einer isolirten Erfassung des Gefässes bei dieser Methode, muss schon der Umstand, dass bei der Massenligatur die Compression auf ihren Angriffspunkten eine sehr ungleichmässige und nach der Dicke und Resistenz der mitgefassten Weichtheile schwankende ist, dass durch Abschwellen der Weichtheile die Schlinge sich bald lockert, durch starkes Schwellen derselben schnell durchschneidet, diese Verfahren als ganz unsicher und gefährlich erscheinen lassen.

Ein weit zweckmässigerer Nothbehelf besonders bei Blutungen aus kleineren Gefässen ist die Umstechung oder die Ligature en masse in der Wunde. Man fasst die blutende Stelle mit einer Pincette und führt darunter eine, mit einem Doppelfaden versehene krumme Nadel durch und knotet den einen Faden oberhalb, den anderen unterhalb der blutenden Stelle möglichst fest. Man muss aber die blutende Stelle isolirt fassen, um grössere Venen und Nerven nicht zu verletzen und mit in die Ligatur zu nehmen. Je weniger Weichtheile man mit den Fäden umschlingt, um so sicherer wirkt auch die Ligatur, um so geringer ist die Verletzung. —

Simpson empfahl statt der Ligatur 1864 die Acupressur. Es bestehen zur Zeit sechs Arten der Ausführung derselben, von denen die beiden nachfolgenden die sichersten und einfachsten sind:

1) Eine kurze geöhrte Nadel wird von der Wundfläche aus auf der einen Seite durch einen Theil der Weichtheile durchgestochen, vor dem Gefäss hergeführt und auf der anderen Seite wieder durch einen Theil der Weichtheile durchgestochen. Nur die vor der Nadel befindlichen Gewebspartien dienen als Stütze der Nadel. In Letzterer ist ein Eisendraht eingefädelt, welcher aus der Wunde herausgeleitet wird und an welchem die Nadel jeder Zeit herausgezogen werden kann.

2) Eine kurze, ebenfalls mit einem Eisendrahte zum Herausziehen versehene Nadel wird hinter dem blutenden Gefässe durchgeführt, die beiden Enden der Nadel werden nun aber mit einer Drahtschlinge umgeben, welche das Gefäss gegen die Nadel drückt.

Die Entfernung der Nadeln geschieht nach zwei, spätestens drei Tagen. — Es wird zwar der Acupressur von allen Seiten eine hohe Sicherheit in der Verhütung einer Wiederkehr der Blutung, eine grosse Leichtigkeit in der Ausführung und ein sehr günstiger Einfluss auf die Wunde nachgerühmt, doch dürfte über die Tragweite, welche dieselbe

für die Kriegschirurgie hat, nicht eher ein sicheres Urtheil zu fällen sein, bis wir eine ausgedehntere Erfahrung darüber besitzen. — Eine geringe Modification dieser Verfahren hat jüngst Marsicani als Arteriopressur beschrieben. —

Welches Verfahren man auch zur Stillung der secundären Blutung eingeschlagen hat, stets muss der Kranke danach die grösste körperliche und psychische Ruhe geniessen, das verletzte Glied fest und leicht erhöht gelagert, die Eisblase consequent applicirt und die Diät nach den oben erörterten Grundsätzen regulirt werden.

b. Behandlung des traumatischen Aneurysma.

§. 275. Auch bei dem traumatischen Aneurysma ist es im Allgemeinen das Zweckmässigste, möglichst lokal oberhalb und unterhalb des Sackes zu unterbinden, da man zur Digitalcompression, deren Erfolg bei grossen Aneurysmen doch immer zweifelhaft ist, im Felde weder die nöthige Zeit, noch die ärztlichen Kräfte hat. Ist der Sack bereits umfangreich exulcerirt, so kann man denselben spalten, die Coagula entleeren und darauf denselben mit Charpie füllen; wenn derselbe aber noch intakt oder nur wenig in seinen Wandungen verändert ist, so unterlässt man die Spaltung lieber, weil darnach, wie Pirogoff beobachtet hat, leicht sehr umfangreiche Verjauchungen auftreten. Auch die entfernte Unterbindung nach Hunter hat bisher keine ungünstigen Resultate bei traumatischen Aneurysmen ergeben, wenn dieselbe oberhalb eines grösseren Collateralastes verrichtet wird. Während Stromeyer und Demme bei der lokalen Unterbindung unter 8 Fällen drei verloren, hatte Pirogoff bei der entfernten unter 11 Fällen nur zwei Todesfälle. Die Rückkehr einer mässigen Pulsation und des Schwirrens, welche fast constant einige Zeit nach der entfernten Unterbindung wieder in dem Aneurysma auftreten, verhindern nach Hodgson's und Pirogoff's Erfahrung die Ablagerung des Blutgerinnsels im Sacke und die Heilung nicht; Eisumschläge, mässige Compression, erhöhte Lage des Gliedes genügen meist zur Beseitigung dieser Erscheinungen. Aber darin ist doch die lokale doppelte Unterbindung weit sicherer, dass ein Recidiv des Aneurysma ganz unmöglich gemacht wird, während nach der entfernten Unterbindung Recidive häufiger beobachtet sind. Die Nachbehandlung wird nach denselben Grundsätzen, welche wir für die Gefässunterbindung kennen gelernt haben, geleitet.

c. Behandlung der Schussverletzungen des Herzens

§. 276. Dieselben erfordern keine spezielle Behandlung, da die wenigen Fälle, welche zur Genesung gelangen, spontan heilen. Larrey's und Dieffenbach's Rath, die äussere Wunde möglichst zu verschliessen, dürfte bei den Schussverletzungen nur für die erste Zeit angezeigt sein. Weit wichtiger scheint mir eine strenge lokale und allgemeine Antiphlogose: consequente Eisbehandlung und wiederholte, kleine Aderlässe (Bégin machte mit Glück 10 Venaesectionen in 6 Tagen). Durch diese Mittel wird der thrombotische Verschluss der Herzwunde noch am wirksamsten unterstützt. —

5) Behandlung der Schussverletzungen des Nervensystems im Lazareth.

A. Behandlung der Schussverletzungen der nervösen Centralorgane:

a. Behandlung der Commotio cerebri et medullae spinalis nach Schussverletzungen.

§. 277. Die niederen Grade dieser Leiden erfordern keine Behandlung, da sie sich meist bald von selbst wieder ausgleichen, bei den höheren dagegen gilt es die unterbrochene Gehirnthätigkeit und ihren Einfluss auf die Circulations- und Respirations-Organe durch horizontale Lage, Applikation äusserer Reize (Frottiren der Brust, Waden, Fusssohlen; Sinapismen an diesen Theilen; Vorhalten von Liquor ammonii caustici, Aether, Essig vor die Nase etc.) wieder zu erwecken und zu beleben. Damit fährt man fort bis der Puls sich hebt, die Athmung frei und regelmässig wird, der Verletzte sich bewegt und schluckt. Tritt nun eine lebhaftere Reaction, Turgor faciei ein, so applicirt man die Eisblase auf den rasirten Schädel und verabreicht starke Abführmittel und reizende Clystiere. Werden die Reizungserscheinungen bedrohlicher, der Puls langsamer, voller, die Athmung unterbrochen, stertorös, so ist ein Aderlass an der Armvene angezeigt, den man je nach den Umständen wiederholen oder durch Blutegel hinter den Ohren und Schröpfköpfe in den Nacken unterstützen muss. Bei sehr langdauernder Bewusstlosigkeit hat man gerathen, ein grosses Vesicans über die ganze Kopfschwarte zu legen. Die Kranken müssen sich nach der Beseitigung schwerer Commotionserscheinungen noch längere Zeit ruhig verhalten, knapp leben und bei nächtlicher Unruhe Abends ein Opiat bekommen.

b. Behandlung der contusio cerebri et medullae spinalis.

§. 278. Man hat zuvörderst durch grösste Ruhe des Patienten, knappe Diät, Ableitungen auf den Darmkanal, Eisbehandlung, im Nothfalle durch örtliche und allgemeine Blutentziehungen ein Fortschreiten des Entzündungsprozesses im Gehirn und seinen Häuten von dem Quetschungsheerde aus zu verhüten und die Resorption des in die Gehirnmasse ergossenen Blutes zugleich mit den Trümmern der zerstörten Markmasse zu befördern. Kommt es dennoch zur Entwicklung einer Encephalo-Meningitis, so muss eine intensive Antiphlogose Platz greifen, bildet sich ein Gehirnabscess, so gilt es nur die Qualen des Patienten zu lindern, da unsere Kunst ohnmächtig gegen dies Leiden ist. Die secundäre Trepanation, welche man wohl dagegen empfohlen hat, verspricht bei den umfangreichen Zerstörungen der Gehirnmasse und bei der Unsicherheit, den Sitz der Abscesse genau zu bestimmen, keinen Erfolg. Liegt der Gehirn-Abscess aber sehr oberflächlich und durch einen Defect in der Schädelwunde frei zu Tage, so kann man es wohl wagen, denselben zu entleeren, wenn man in der Diagnose sicher zu sein glaubt. —

c. Behandlung der Compressio cerebri et medullae spinalis.

§. 279. Werden die Druckerscheinungen durch ein traumatisches Blutextravasat hervorgerufen, so gilt es zuvörderst, wenn die Zunahme derselben auf ein Fortbestehen der Blutung schliessen lassen, durch energische Anwendung der Kälte und einen revulsorischen Aderlass die Blutung zu sistiren. Darauf hat man die Resorption der gesetzten Blutex-

travasate zu befördern. Sind die Druckerscheinungen beträchtlich, der Verletzte kräftig, so leistet der Aderlass, nach Umständen wiederholt, und durch eine energische Eisbehandlung und fortgesetzte Anwendung abführender Salze unterstützt, die besten Dienste. Stärkere Hautreize: Blasenpflaster auf den abgeschorenen Kopf, Pockensalbe in den Nacken etc. sind meist überflüssig und gefährlich. Die von Guthrie und Malgaigne empfohlene innere und äussere Anwendung des Quecksilbers (Calomel und graue Salbe) bis zur Salivation ist hier durchaus entbehrlich. Eine operative Entfernung der Blutextravasate, der v. Bruns noch das Wort redet, ist unter allen Umständen verwerflich, da der Sitz derselben meist schwer zu bestimmen, ihre totale Entfernung, auch wenn man darauf stösst, nicht möglich und weil die Erfahrung gelehrt hat, dass selbst die grössten Extravasate noch resorbirt werden können. Man hat auch vorgeschlagen, bei zunehmenden Druckerscheinungen die Carotis zu comprimiren oder die Carotis communis zu unterbinden (Jordan). Es bedarf wohl kaum der Erwähnung, dass diese Verfahren äusserst gefährlich und schwierig, dabei aber nur von vorübergehender Wirkung sind. —

Werden die Druckerscheinungen durch deprimirte Knochenstücke, durch eingekeilte Projectile hervorgebracht, so wartet man bei strengem, antiphlogistischem Verhalten des Patienten ruhig ab, wenn nicht dabei eine Eröffnung der Schädelhöhle besteht. Letztere indicirt, wie wir gesehen haben, eine sofortige Entfernung der niedergedrückten Knochenstücke oder der eingedrungenen fremden Körper. Früher galt es als allgemeine Regel, die deprimirten Partien zu eleviren und die eingekeilten Geschosse zu extrahiren. Die Erfahrung hat aber gelehrt, dass diese Verfahren oft sehr schwierig und verletzend sind. Nur wenn die Knochensplitter leicht zugängig sind, so ist ihre Aufrichtung oder Entfernung nicht zu unterlassen, weil die Erfahrung gezeigt hat, dass dieser Eingriff unbedeutend und dabei oft von ganz ausgezeichneter Wirkung ist. Man benutzt dazu ein Elevatorium, einen rechtwinklig gekrümmten Haken, eine Kornzange etc. — Besonders gilt dies auch von Geschossen, welche durch die ganze Dicke der Schädelwandung hindurchgedrungen und ganz in der Nähe dieser Oeffnung innerhalb der Schädelhöhle auf der Gehirnsubstanz liegen geblieben sind. Hat man dies Ereigniss richtig erkannt, so erweitert man mit dem Meissel vorsichtig die Schussöffnung im Knochen oder man entfernt die davor liegenden Splitter mit Hebel und Zange und fasst die Kugel möglichst fest und ohne daran zu stossen mit einer amerikanischen Kugelzange. v. Bruns hat fünf sehr interessante Beobachtungen der Art von Larrey, Percy, Hennen, Bilguer und Thomson zusammengestellt. Liegt die Kugel dagegen weit ab von der Eingangsöffnung unter dem Schädeldache auf dem Gehirne und ist ihr Sitz — wie selten — genau zu bestimmen, so extrahirt man dieselbe aus einer, mit dem Trepan an diesem Orte angelegten Gegenöffnung. Larrey verlor von zwei derartigen Fällen einen, Thomson sah dagegen drei tödtlich verlaufen. (Bruns.) —

d. Schusswunden des Gehirnes und Rückenmarkes.

§. 280. Die erste Aufgabe bei den Schusswunden des Gehirnes und Rückenmarkes ist eine möglichst sorgfältige Entfernung der eingedrungenen fremden Körper. Dieselbe muss natürlich äusserst vorsichtig geschehen. Man darf nur an bestimmt und sicher gefühlten fremden Körpern ziehen und nur mit dem vorsichtig eingeführten Finger sondiren. Haben die eingedrungenen fremden Körper sehr rauhe Flächen und eine sehr unregelmässige, zackige Gestalt, so muss man dieselben mit besonderer

Vorsicht extrahiren, um keine neuen Verletzungen dabei anzurichten. Die Wundflächen sind dann auch von Haaren, Schmutz, Blutgerinnseln etc. vorsichtig zu reinigen. Darauf lässt man den Blessirten die grösste Ruhe, eine sehr karge Diät und horizontale Lage beobachten, bekämpft jedes Zeichen der Gehirnreizung mit Eisbehandlung und Blutentziehungen, sorgt für reichliche Ableitung auf den Darmkanal, hält den Abfluss der Wundsecrete und der mortificirten Markmasse beständig frei, schützt die Wunde durch einen leichten aufsaugenden und deckenden Verband, entfernt sorgfältig alle sich später etwa noch lösenden fremden Körper und betrachtet die Kranken nicht eher als genesen, bis die Wunde vollständig verheilt und jede wesentliche Störung in den Centralorganen beseitigt ist. —

e. Behandlung der traumatischen Meningitis.

§. 281. Wir haben bereits ausführlicher erörtert, dass durch die frühzeitige und radicale Entfernung der fremden Körper, welche bei eröffneter Höhle die nervösen Centralorgane und ihre Häute durchdrangen, die primäre Meningitis traumatica am sichersten verhütet wird. Man sollte daher auch die sorgfältige Entfernung solcher fremden Körper selbst dann noch versuchen, wenn man erst durch die Symptome einer beginnenden Meningitis auf ihr Vorhandensein aufmerksam gemacht worden ist. Wir haben ferner bereits gezeigt, dass perforirende fremde Körper, welche anfänglich den von ihnen gesetzten Defect im Schädeldach vollständig verschliessen, später durch die Eiterung gelockert und nun Veranlassung zur secundären Meningitis werden. Ist aber unsere Auffassung über die Entstehung derselben richtig (vide §. 118.), so dürfte es auch einleuchten, dass es bei derartigen Verletzungen kein anderes Heil gibt, als in einer Trepanation mit Entfernung des fremden Körpers oder in der Letzteren allein, wenn es möglich ist. Ist diese Operation versäumt und zeigen sich bereits die ersten Symptome der Meningitis, so muss man sich sehr beeilen, dieselbe nachzuholen. Ich bin natürlich weit davon entfernt, behaupten zu wollen, dass mit der Trepanation nun auch der Patient gerettet sei. Dagegen spricht die Statistik dieser Operation zu entschieden. Doch hat der Chirurg mit derselben Alles gethan, was er unter so ungünstigen Verhältnissen thun konnte. Kommt trotzdem die traumatische Meningitis nach Schussverletzungen zum Ausbruche, so steht man dem furchtbaren Prozesse ziemlich ohnmächtig gegenüber. Es gelingt wohl durch consequente Eisbehandlung, wiederholte örtliche und allgemeine Blutentziehungen, innere und äussere Anwendung der Quecksilber-Präparate, Hyperämien der nervösen Centralorgane und ihrer Häute zu beseitigen und desshalb muss man gleich von Anfang an sehr energisch und bestimmt vorgehen, aber die ausgebildete Meningitis, welche rapid zu einem eitrigen Ergusse führt, habe ich noch niemals dadurch mit Erfolg bekämpfen sehen.

f. Behandlung des traumatischen Hirnbruchs.

§. 282. Bildet sich ein traumatischer Gehirnbruch, so sucht man anfänglich durch Bekämpfung der Hyperämie und Exsudation in der Schädelhöhle mit den bewährtesten Mitteln die denselben hervortreibenden Momente zu beseitigen. Die Localbehandlung beschränkt sich auf eine schützende Decke und Abhaltung äusserer Schädlichkeiten von dem Gehirnbruch und auf Beförderung einer normalen Granulation und Vernarbung an seiner Oberfläche. Alle Versuche durch stärkeren Druck, Aetz-Mittel, Messer, Ligatur, Ecraseur die Hirnvorfälle zu beseitigen, sind als ohnmächtig und äusserst gefährlich zu verwerfen. —

g. Nachbehandlung der Trepanirten.

§. 283. Nach der Trepanation sucht man den erzeugten Defect möglichst gut zu decken. Man muss daher das Periost sorgfältig von den zu entfernenden Knochenpartien im Zusammenhange mit den Weichtheilen abschaben und nach der Operation die Knochenwunde damit bedecken. Die Wundränder nähert man darauf so weit als möglich, doch niemals durch blutige Nähte. Ist der Substanzverlust so gross, dass man ihn mit den Weichtheilen nicht schliessen kann, so bedeckt man denselben mit einem geölten Läppchen gefensterter Leinwand und darüber mit weicher Charpie. Diesen Verband befestigt man mit einer Mitelle oder mit einem Kopfnetz. Die Wunde wird dann im weiteren Verlauf wie jede andere Schnittwunde behandelt. Oft werden die Granulationen auf der Dura mater darnach sehr üppig, ohne eine Tendenz zur Vernarbung zu zeigen, dann liegen meist Necrosen an den Rändern der Knochentrepanationswunde vor, deren Abstossung und Entfernung durch warme Umschläge zu befördern ist. Darauf trägt man die üppigen Granulationen mit der Scheere ab oder hält sie durch Adstringentia nieder. Die Allgemeinbehandlung muss mit besonderer Vorsicht streng antiphlogistisch geleitet werden. Hierin haben die Engländer viel gefehlt und sich dadurch ihre grossen Misserfolge zugezogen. Ist die Heilung der Wunde vollständig erfolgt, so lässt man die Narbe durch eine Leder-, Gutta-percha- oder eine gefütterte, dünne Metallplatte sorgfältig schützen, bis sie den gehörigen Grad von Festigkeit erreicht hat. —

B. Behandlung der Schussverletzungen der peripherischen Nerven.

§. 284. Die Behandlung der Schussverletzungen der peripherischen Nerven liegt noch sehr in den Windeln, weil wir zur schnelleren Restitution und Wiederbelebung der gelähmten Theile während des Wundverlaufes nichts Wesentliches thun können. Wir haben es daher meist nur mit ganz inveterirten Folgezuständen der Nervenschussverletzungen zu thun und es ist ja sattsam bekannt, wie ohnmächtig wir zur Zeit noch dagegen sind. —

Gegen die heftigen neuralgischen Schmerzen wirken subcutane Injectionen von Morphium noch am sichersten, es steht aber auch fest, dass sich der Organismus bald daran gewöhnt. Man muss daher zu immer grösseren Dosen greifen. Um die unangenehmen Nebenwirkungen des Morphium dabei zu vermeiden, injicirte Mitchell stets zu gleicher Zeit Atropinum sulphuricum, welches an sich durchaus nicht schmerzlindernd wirkte, und zwar nahm er auf gr. $^1/_4$ Morphium sulfur. gr. $^1/_{30}$ Atropinum sulphuricum. Bei den, die Atrophie der Haut begleitenden heftigen brennenden Schmerzen (burning pain) wirken kalte Berieselungen noch am Besten, weil der Schmerz um so lebhafter sich zeigt, je trockener der Theil ist. Schlägt auch dies Mittel fehl, so haben die amerikanischen Autoren noch einen guten Erfolg von einer consequenten Behandlung der afficirten Theile mit Blasenpflastern gesehen. Wird die Neuralgie durch Einheilung eines sensiblen Nerven in die Narbe oder durch Druck einer Narbe auf einen sensitiven Nerven bedingt, so sucht man dieselbe durch active und passive Bewegungen, durch Massiren und Frictionen zu dehnen und zu erweichen, hilft dies nichts, so exstirpirt man die Narbe, wenn es angeht, mit plastischem Ersatze. —

Tritt Muskelatrophie ein, so wendet man sobald als möglich die Electricität verbunden mit Lokaldouchen — abwechselnd mit warmem oder

kaltem Wasser — passive Bewegungen, Massiren der Muskeln etc. an, und gibt dem Kranken eine roborirende Medication und Diät.

Bei Contracturen kleinerer Muskelgruppen haben die amerikanischen Autoren Atropin in das Centrum derselben injicirt und wollen davon sehr guten Erfolg gesehen haben. Bei den Contracturen grösserer Muskelgruppen dagegen muss man, da die electrische Reizung der Opponenten nach Duchenne's Rath zu keinem günstigen Resultate führt, stets zur gewaltsamen Streckung, sei es allmählich durch Bandagen, sei es forcirt in der Chloroformnarcose, oder zur Tenotomie schreiten. Bei Muskelzittern und Choreabewegungen sollen sich Lokaldouchen, passive Bewegungen und Frictionen in Amerika sehr bewährt haben. Gegen die Lähmungen muss eine consequente Anwendung der Electricität nach den Regeln der Kunst sobald als möglich, Platz greifen, damit nicht die Reizbarkeit des Muskels auf electrische Reize erlischt. Sie verspricht natürlich nur in den Fällen Erfolg, wo es zu keiner totalen Durchtrennung des Nerven, oder zu einer Regeneration oder wohl richtiger zu einer Nebeneinanderlagerung der Nervenfasern gekommen ist. Zur Behandlung aller Nervenleiden gehört Ausdauer. Man darf die Hoffnung auf Erzielung einer Besserung nicht eher aufgeben, bis alle Mittel nach zweckmässiger und langer Anwendung erschöpft sind. Für jene unheilbaren Fälle von Lähmungen, in welchen eben die Wiedervereinigung der getrennten Nervenfasern ausgeblieben ist, hat Heine vorgeschlagen, die Narbe an den Stellen, wo es die anatomische Lage des Nerven erlaubt, vorsichtig so zu excidiren, dass auch die Nervenenden wieder frei werden und nun die Wundränder so zu vereinigen, dass eine bessere Lage der Nervenstümpfe bewirkt und eine Regeneration der Nervensubstanz begünstigt werde. Zwar hat das physiologische Experiment bisher nur Thatsachen geliefert, welche nicht zu Gunsten dieses Verfahrens sprechen, es liegen aber doch einige so günstige Erfolge von der Nervennaht aus chirurgischen Kliniken vor, dass man dieselbe in verzweifelten Fällen und bei anatomisch günstig gelegenen Nerven immerhin versuchen sollte.

C. Behandlung des Trismus und Tetanus traumaticus.

§. 285. Gegen diese furchtbare Complication der Schusswunden hat man eine grosse Zahl von Mitteln und Verfahren angegeben, ohne von einem behaupten zu können, dass es einen sicheren Erfolg garantire. Am meisten bewährt ist immer noch das Opium, welches wenigstens die grossen Qualen der Kranken am Besten lindert. Man muss dasselbe aber consequent und in grossen Dosen anwenden. Die Tetanischen zeichnen sich eben dadurch aus, dass sie enorme Gaben von Opium vertragen. Sehr zweckmässig ist es daher, dasselbe zugleich innerlich und subcutan zu verabfolgen. Tritt danach ein stetes Steigen der Temperatur, der Puls- und Respirationsfrequenz, eine Zunahme der Schweisse ein, so ist der Patient meist verloren. Die Chloroformnarkose bewirkt zwar einen augenblicklichen Nachlass der Erscheinungen und wird daher von den Kranken zur Linderung der heftigsten Anfälle stets sehr erbeten, es tritt nach derselben aber fast constant eine Steigerung der Muskelspannung und der Krämpfe auf, selbst wenn man nach Nussbaum's Rath zum Schlusse der Narcose eine starke Morphium-Injection gemacht hatte. Die Engländer empfehlen, die Tetanischen mit Grog zu berauschen. Ich habe dies widerwärtige Verfahren nur einmal und ohne Frfolg anwenden sehen. In neuerer Zeit hatte man, durch physiologische Experimente geleitet, grosse Erwartungen an die subcutane Verabfolgung des Curare zur Bekämpfung

des Tetanus traumaticus geknüpft. Der klinische Erfolg hat aber diese Hoffnungen zur Zeit sehr herabgestimmt, denn es mehren sich stetig die Fälle, in denen das Curare ohne Erfolg angewendet wurde. Ausserdem ist es schwer, ein sicheres Curarepraeparat im Handel zu erhalten. Demme räth von einer Lösung (gr. I—II ad 100 Tropfen Wasser) jedesmal 10 Tropfen zu nehmen. Die Wirkung des Curare dauert nur 4—5 Stunden und beginnt dann abzunehmen. Hiernach hat man sich hinsichtlich der Wiederholung der Injectionen zu richten. Es ist bekannt, dass man dabei mit besonderer Sorgfalt die Respiration überwachen und, sobald sich Zeichen der Dyspnoë einstellen, sofort den Arm an der Stelle, in welche man die Injection gemacht hat, mit einem fest angelegten Tuche abbinden muss, um eine weitere Resorption dieses Giftes zu verhüten. Die diaphoretische Methode, welche bei dem rheumatischen Tetanus sehr kräftig die Wirkung des Opium unterstützt, leistet bei dem traumatischen Tetanus nicht viel. Legouest bezeichnet zwar dieses Verfahren geradezu als das wirksamste und Paré und Fournier-Pascay sprechen sich ebenso aus, die Erfahrung hat aber die Ansicht dieser Autoren nicht bestätigt. —

Die Amputationen und Exarticulationen der verletzten Glieder, welche Larrey zuerst empfahl, Dupuytren und die französischen Aerzte (besonders in Italien) fleissig übten, haben bisher nur einen vorübergehenden Erfolg gegeben, ebenso die wenigen, zur Zeit gemachten Neurotomien, deren frühzeitige Vornahme Clark sehr empfohlen hatte.

In Schleswig-Holstein behandelte ich einen Blessirten, dem eine Kugel den inneren Rand der rechten Hand in der Weise gestreift hatte, dass eine 2" lange Wunde sich vom Proc. styloideus ulnae zur Basis des 5. Mittelhandknochens von der Dorsal- nach der Volarfläche der Hand hinüberzog. Die genannten Knochen waren gebrochen. 14 Tage nach der Verletzung stellte sich Trismus und Tetanus ein und ich entschloss mich wegen heftiger neuralgischer Schmerzen längs der ganzen Ausbreitung des Ulnaris, welche zwar von Anfang an bestanden, sich aber nach dem Auftreten des Trismus sehr gesteigert hatten, und weil bei jeder Berührung der Wunde und ihrer Umgebung sofort heftige Reflexkrämpfe ausgelöst wurden zur subcutanen Neurotomie dieses Nerven im Sulcus. Darnach trat auch eine unverkennbare Besserung in den Erscheinungen ein, dieselbe hielt aber kaum 24 Stunden an und nach 6 tägiger Dauer starb Patient suffocatorisch. Bei der Section fand sich der Nerv völlig durchtrennt, doch war auch die Gelenkkapsel durch einen kurzen Schnitt eröffnet und mit Eiter erfüllt. Der Ramus volaris superficialis desselben war theils an den Randfasern zerrissen, theils gequetscht, brüchig, missfarben.

Ob die Cauterisation der Wunde mehr Erfolg verspricht, muss zwar erst die weitere Beobachtung lehren, ist aber a priori unwahrscheinlich.

D. Behandlung der perforirenden Höhlenwunden.

a. Behandlung der perforirenden Brustschusswunden.

§. 286. Ueber den einfachen Deckverband, den man über solche Wunden legt, applicirt man energisch die Kälte und sorgt für einen permanenten und ergiebigen Abfluss der Wundsecrete. Die Anlegung eines Cuirasse mit Gyps- oder einfacher Binde ist den Kranken meist lästig, weil derselbe die freie Athmung behindert, wiewohl zugegeben werden muss, dass dadurch die pleuritischen Schmerzen und Stiche, welche die Rippenschussfracturen begleiten, in der Regel sehr gelindert werden. Pirogoff empfiehlt noch die Anlegung von Gypsverbänden unter diesen Umständen auf das Wärmste. Er will darnach auch Abnahme des Fiebers und der

Eiterung beobachtet haben. Er räth zuerst die Schultern, das Brustbein und den Rücken des Kranken mit einer breiten Longette, welche einen Ausschnitt für den Kopf hat, zu bedecken, dann ein Stück Leinwand, wie ein Corsett mit den Ausschnitten für die Achseln versehen, über die ganze Brust anzuziehen, mit Nähten zu befestigen und alle Lücken darunter mit Watte zu polstern und endlich eine, mit Gypsauflösung ordentlich durchfeuchtete, handbreite Rollbinde quer über die Rippen und schräg über die Schultern, mit Freilassung der Schusswunde, anzulegen. Dies Verfahren ist indessen nicht für alle Fälle zu empfehlen. — Die Patienten müssen die grösste Ruhe einhalten, in einer reinen, auch vom Tabacksdampfe freien, hinreichend feuchten und kühlen Luft liegen, dürfen nicht sprechen, und müssen alle Speisen möglichst flüssig und kühl geniesen. Vieles Umherwerfen verhindert das Zustandekommen adhäsiver Prozesse, von denen die Heilung dieser Wunden abhängt. Die Lage, welche die Patienten einzuhalten haben, hängt von dem Wohlbefinden derselben, dem Sitze der Verletzung und der Begünstigung der Entleerung der Wundsecrete ab. Ueber die Indicationen zu Blutentziehungen bei den penetrirenden Brustwunden haben wir uns bereits ausgesprochen. (Siehe §. 198.) Die Patienten werden bei knapper Diät gehalten, doch ohne eine zu grosse Erschöpfung herbeizuführen. Innerlich verabfolgt man antiphlogistische Mittelsalze. Mässige Ableitung auf den Darmkanal wirkt meist sehr erleichternd. Die Darreichung von Brechweinstein, welche von den italienischen und französischen Aerzten sehr empfohlen wird, oder der anhaltende Gebrauch kräftiger Laxantien, welche Dieffenbach sehr bewährt gefunden hat, beunruhigen und schwächen die Verwundeten zu sehr. Mehren sich die Wundsecrete, stagniren dieselben in der Pleurahöhle, so hat man durch Erweiterung der Wunde, durch Anlegung von zweckmässigen Gegenöffnungen und Einlegung von Drainröhren, durch fleissiges und sanftes Durchspülen der Abscesshöhle mit einer desinficirenden Flüssigkeit (Aq. chlor. oder Sol. Kali hypermanganici), durch Anwendung methodischer, tiefer Inspirationen für einen leichten und ergiebigen Abfluss derselben zu sorgen. Die partielle Resection einer Rippe, welche man zu diesem Zwecke vorgeschlagen hat, wird meist durch die angegebenen Verfahren zu vermeiden sein. Man legt die Gegenöffnung an einer Stelle an, welche sich durch die Hervorwölbung der Intercostalräume und durch die Percussion als hauptsächlichster Sitz der eitrigen Secrete markirt. Ist keine Partie des Thorax besonders einladend, so entscheidet die Lage des Patienten und die Möglichkeit eines guten Abflusses der Wundsecrete über die Punctionsstelle. Man verrichtet diese Operation am Besten mit dem Messer. Eine der oberen Rippenwunde parallele Punction ist einer, die Längsaxe der Rippen im rechten Winkel schneidenden nach neueren Erfahrungen vorzuziehen. Die sinnreichen Instrumente von Schuh, Reybard, Wintrich wird man selten zur Stelle haben. Fliessen nach Durchtrennung der Thoraxwandungen die eitrigen Secrete nicht ab, so führt man schonend einen reinen, elastischen Catheter ein, um vorliegende Schwarten bei Seite zu schieben, man darf aber dabei nie vergessen, dass man möglicher Weise die adhärente Lunge vor sich hat. Boinet hat empfohlen nach der Thoracocentese Jodinjectionen (Tinct. Jod. ʒjj, Kalii jodat. ʒj Aqu. dest. ℥jjj) zu machen, um die adhäsiven Prozesse einzuleiten und die schlechte Beschaffenheit der Secrete zu verbessern. Dies anscheinend sehr eingreifende Verfahren führt meist nur eine geringe Reaction herbei, und wirkt zweckmässig wiederholt oft erstaunlich gut. Man hat auch zur Beförderung der Aufsaugung der eitrigen Pleuratranssudate Vesicantien, eitrige Moxen etc. em-

pfohlen, doch werden die Kranken dadurch enorm gequält und ihr Zustand nur verschlimmert. — Das Emphysem der Haut bedarf meist keiner Behandlung. Sollte dadurch Gangrän der Haut drohen, so macht man mehrere kleine Punctionen (Malgaigne) an den gefährdeten Stellen, welche den von Demme und Baudens empfohlenen Incisionen weit vorzuziehen sind. Pneumonien, Pneumothorax, Lungenbrand und Lungenabscess behandelt man nach den, aus der inneren Klinik bekannten Grundsätzen. —

Die Reconvalescenten schickt man in ein mildes Gebirgsclima und lässt sie Molken- und Traubencuren gebrauchen. —

b. Behandlung der perforirenden Bauchschusswunden.

§. 287. Aeusserste Ruhe, Vermeidung jeder ungestümen Bewegung, eine dem Abfluss der Wundsecrete günstige Lage, Aufenthalt in einer reinen, kühlen Luft sind nothwendige Bedingungen zur Heilung dieser gefahrvollen Verletzungen. Ein leichter Deckverband, welcher die Secrete möglichst vollständig aufsaugt, genügt, doch muss derselbe des verpestenden Geruches wegen häufig gewechselt werden. Haben die Wundsecrete keinen hinreichenden Abfluss, so muss man die Schusswunden dilatiren und zweckmässig lokalisirte Gegenöffnungen, im Nothfalle mit Drainage verbunden, anlegen. Vor einer zu energischen Antiphlogose, namentlich vor allgemeinen Blutentziehungen ist dringend zu warnen, wie schon Larrey lehrt, weil solche Patienten meist sehr collabirt und verfallen sind. Dagegen sind die Vortheile wiederholter und energischer topischer Blutentziehungen von allen Kriegschirurgen anerkannt. Anfänglich applicirt man die Eisblase bei derartigen Verletzungen, treten aber, wie meist sehr frühzeitig, Unbehagen und Kältegefühl darnach auf, so leistet die feuchte Wärme die vortrefflichsten Dienste. Die Diät muss sehr sorgfältig ausgewählt werden bei derartigen Verletzten. Anfänglich darf dieselbe nur aus flüssigen Stoffen, (Milch, Bouillon etc.) bestehen, alle erregenden Mittel sind zu vermeiden. Im späteren Verlauf kann man dagegen mehr und mehr zu einer substantielleren Nahrung übergehen. Um die peristaltischen Bewegungen so viel als möglich zu beschränken, und eine Verwachsung der verletzten Därme unter sich und mit der Bauchwand zu befördern, verabfolgt man von vornherein und consequent Opium. Obstructionen lässt man vorläufig bestehen oder begegnet ihnen im Nothfalle mit kalten Clystieren.

Auf Koth- und Harninfiltrationen ist sorgfältig zu achten und durch frühzeitige und ergiebige Incisionen und desinficirende Verbände, ihren deletären lokalen und allgemeinen Einwirkungen zu begegnen. Treten nach heftigen Contusionen der Eingeweide Meteorismus und Stuhlretentionen ein, so macht man Fomente von Terpenthin oder Eisumschläge über das Abdomen und applicirt kalte Clystiere. Mit der inneren Verabfolgung von Laxantien soll man aber sehr vorsichtig sein und nur im Nothfalle dazu greifen, weil darnach gefährliche und schmerzhafte peristaltische Bewegungen einzutreten pflegen. Gegen die traumatische Peritonitis säume man nicht, grosse Dosen Opium, sehr zweckmässig mit Calomel verbunden, zu verabreichen, und energische und consequente Frictionen mit grauer Salbe vorzunehmen. Bei Blasenschussverletzungen hat man mit besonderer Sorgfalt die beständige Entleerung der Blase zu bewirken. Da man unmöglich den Catheterismus stets selbst besorgen kann, und die Lazarethgehilfen mit silbernen und den gewöhnlichen elastischen Cathetern leicht Schaden anrichten, so ist es gerathen, sich im Felde durchgängig

der von Nélaton empfohlenen Catheter aus weichem Kautschuck zu bedienen, welche sich bei normaler Harnröhre bequem einführen lassen und dabei niemals zu einer Verletzung derselben Veranlassung geben können. Wir haben dieselben stets bewährt gefunden. Bei Schussverletzungen der Harnröhre dagegen lässt man den Catheter am Besten liegen.

Bleiben Fisteln nach diesen Verletzungen, wie so häufig, zurück, so sucht man dieselben durch Cauterisation, im Nothfalle durch plastische Operationen (Anfrischung der Wundränder mit sorgfältiger Naht, Aufpflanzung von Hautlappen nach Ablösung durch Parallelschnitte etc.) zu heilen. Durch Consequenz und Sorgfalt überwindet der Chirurg dabei, wie die schönen Erfolge Simon's und v. Langenbeck's lehren, die grössten Schwierigkeiten. Auch zur Beseitigung des widernatürlichen Afters kommt man nicht selten mit der Cauterisation zur Durchtrennung vorhandener Brücken aus; Höllenstein, Jodtinctur, Liquor ferri sesquichlorati, Salpetersäure und das Ferrum candens sind von den verschiedenen Chirurgen zu diesem Zwecke versucht und bewährt gefunden. Sind die beiden Darmenden aber parallel gelagert, so dass ihre Lumina vollkommen getrennt im Anus praeternaturalis ausmünden, oder treffen die beiden Darmenden im spitzen Winkel zusammen, so legt man die Dupuytren'sche Darmscheere an. Das untere Darmende muss aber vollkommen durchgängig sein und der Darm nahe der Bauchwand liegen. Darnach heilt man durch Cauterisation oder organische Plastik die äussere Fistel. —

Zur Entfernung von Blasensteinen, die sich um fremde Körper, welche bei der Schussverletzung in die Blase drangen, bilden, verfährt man nach den aus der Akiurgie bekannten Regeln, doch darf die Lithotripsie hiebei niemals Platz greifen.

7. Behandlung der Complicationen der Schusswunden.

a. Behandlung der Wundrose bei Schussverletzungen.

§. 288. Tritt in einem Hospitale die Rose endemisch auf, so muss man dasselbe gänzlich oder doch die betreffenden Sääle desselben räumen. Wird die Rose durch die Reizung der eingedrungenen fremden Körper oder necrotischer Knochenstücke oder durch Eiterretentionen bedingt, so ist die Entfernung dieser Momente durch die schonendsten Verfahren geboten. Die lokale Behandlung der Wundrose ist im Allgemeinen ziemlich gleichgültig, sie muss daher so indifferent, wie möglich sein. Die vielfachen kleinen Einschnitte Dobson's, das Touchiren und Bepinseln mit Lapis (Higginbottom), mit salpetersaurem Quecksilber (Biett), mit Jodtinctur (Davis), mit Eisenvitriol (Velpeau), mit Collodium, die Vesicantien (Dupuytren), das Ferrum candens (Larrey); die Blutegel (Broussais), das Aufstreuen von Campher (Gama), die Compression (Velpeau), die Quecksilbersalbe (Cooper), die Fetteinreibungen (Bassereau) vermögen nicht, das Fortschreiten der Rose zu verhindern oder ihren Verlauf günstiger zu gestalten, schaden aber nicht selten. Das Auflegen von Watte, das Aufstreuen von Bohnenmehl oder feiner Kleie reichen meist vollständig aus. Gegen die Applikation kalter Umschläge, die das lästige Brennen meist schnell beseitigen, ist das Publikum bei uns noch zu sehr eingenommen, um dieselben empfehlen zu können. Bei dem brandigen Erysipelas macht man warme, aromatische Umschläge (Chamillenthee mit Campher-Wein) und sorgt für beständige Entleerung der Brandheerde. — Wichtiger als die lokale ist die allgemeine Behandlung der Rose. Bei den einfachen Formen hält

man den Kranken nur im Bette bei kühlendem Getränk und schmaler Kost; bestehen gastrische Catarrhe, so wirkt ein Emeticum Anfangs ganz vortrefflich, darauf eine Saturation oder Säuren. Desault gab den Brechweinstein in refracta dosi. Laxantien schaden mehr, als sie nützen. Bei der septischen und brandigen Rose müssen die Kranken in frischer, reiner Luft, bei einer roborirenden und excitirenden Diät und dem inneren Gebrauche von Chinapräparaten und Säuren gehalten werden. Pirogoff schreibt dem inneren Gebrauche von Campher, Bell der salzsauren Eisentinctur specifische Wirkungen gegen das Erysipelas zu, dieselben konnten aber bis jetzt noch nicht bestätigt werden. —

b. Behandlung der phlegmonösen Prozesse bei Schusswunden.

§. 289. Es gelten im Allgemeinen für die Behandlung der verschiedenen Formen der Phlegmonen dieselben Grundsätze. Werden dieselben durch Retentionen der Wundsecrete, oder durch den Reiz fremder Körper bedingt, so sorgt man für ausgiebige Entleerung der ersteren oder für schonende Entfernung der Letzteren. Der leidende Theil muss möglichst fest und ruhig gelagert, jeder Druck möglichst vermieden werden. Besonders gilt dies bei den tieferen Phlegmonen in dem, die Sehnen und Muskeln umkleidenden Bindegewebe. Man hat verschiedene Verfahren ersonnen, um die ausgebrochenen Phlegmonen zu begränzen und zu zertheilen. Von der lokalen und allgemeinen Antiphlogose, welche von den älteren Chirurgen noch geübt und empfohlen wird, ist nichts zu erwarten; sie schwächt den Kranken in gefährlicher Weise und übt dabei keinen hemmenden Einfluss auf den lokalen Entzündungsprozess. Die Compression des leidenden Theiles durch eine gleichmässig angelegte Flanellbinde, welche schon Paré übte, Bretonneau und Velpeau warm empfahlen, habe ich mit allen Cautelen, doch immer ohne Erfolg, oft mit Steigerung der Schmerzen und der Nekrose des Bindegewebes und der Haut versucht. Man kann daher im Allgemeinen nur davor warnen. Die von Dupuytren und seinen Schülern empfohlenen flüchtigen Vesicantien, die von Larrey gerühmten zahlreichen, strahlenförmig über die ganze entzündete Oberfläche des kranken Gliedes gezogenen Glüheisenstriche, die von Baudens geübten tiefen Aetzungen mit dem Ferrum candens wird kein menschenfreundlicher Chirurg mehr anwenden wollen. Auch die Anwendung der Eisblase ist erfolglos, doch lindert sie, wenn damit das ganze entzündete Glied eingemauert wird, die Schmerzen des Kranken. Will man noch einen Versuch zur Zertheilung machen, so kann man das Glied mit grauer Salbe tüchtig und wiederholt einreiben und dann mit einer hydropathischen Einwickelung bedecken. Auf einen günstigen Ausgang kann man aber doch nur rechnen, wenn man möglichst frühzeitig Incisionen durch die entzündeten und geschwollenen Partien des Bindegewebes macht. Dieselben müssen aber alle Schichten des erkrankten Bindegewebes durchdringen und eine ergiebige Entleerung der Entzündungs- und Eiterungs-Produkte gestatten. Man hat viel gestritten über die beste Art, diese Incisionen vorzunehmen. Weder die zahlreichen kleinen Punctionen Dobsons, welche den Secreten keinen ausreichenden Abfluss gewähren und nur ungenügend entspannend wirken, noch die colossalen, über das ganze kranke Glied sich erstreckenden Incisionen Lawrence's und Rust's, welche die Heilung ungebührlich verzögern, sind zu empfehlen, sondern viele 1—2zöllige Incisionen an den gerötheten und geschwollensten Partien. Der Eiter darf dabei niemals ausgedrückt, die Bindegewebsfetzen nicht gewaltsam herausgerissen werden,

weil man dadurch nur die Entzündung und Necrose des Bindegewebes und der Haut und die Erweichung der Thromben in den Venen befördert. Nach Stillung der, den Incisionen folgenden Blutung, welche stets sehr beträchtlich und daher sorgfältig zu überwachen ist, wendet man feuchtwarme Umschläge oder warme Localbäder, doch keine Cataplasmen an. Tritt Brand der Haut in grösserem Umfange ein, so setzt man den Umschlägen und Bädern Campher-Wein oder aromatische Kräuter zu und bedeckt auch die Incisionsgeschwüre mit diesen Flüssigkeiten. Trotzt der phlegmonöse Prozess diesen Mitteln und schreitet bedenklich fort, so hat Campbell gerathen, die Unterbindung der zuführenden grossen Arterie vorzunehmen. Es werden zwar aus Amerika sehr günstige Erfolge von diesem kühnen Verfahren berichtet, doch muss die Bestätigung derselben zur Zeit noch abgewartet werden. — Wird die Eiterung sehr erschöpfend, die Zerstörung umfangreich, so muss man, besonders, wenn die Phlegmonen zu einer Schussfractur sich gesellten, so bald als möglich amputiren, wenn diese Operation überhaupt noch möglich ist. —

Die Allgemeinbehandlung hat von allen schwächenden Verfahren Abstand und auf möglichste Erhaltung der Kräfte des Patienten Bedacht zu nehmen. Man soll diesen Kranken Bouillon, Eier, Wein nicht entziehen, für Hebung der Verdauung durch kleine Dosen Chinin, für eine reine, kühle Luft im Krankenzimmer und durch Opium für Schmerzlinderung und guten Schlaf des Patienten sorgen. — Zeigen sich die Phlegmonen in grösserer Zahl in einem Lazarethe, so ist dasselbe zu räumen. —

c. Behandlung des Hospitalbrandes im Lazareth.

§. 290. Da der Hospitalbrand eine epidemische Krankheit ist, so dürfte dem Ausbruche desselben in Kriegszeiten nicht mit Sicherheit vorzubeugen sein. Es kann daher bei der nachgewiesenen Contagiosität dieser furchtbaren Krankheit nur die Aufgabe des Chirurgen sein, ihrer Weiterverbreitung zu steuern und eine Uebertragung des Contagiums von einem Kranken auf den anderen zu verhüten. Dieser wichtigen Indication ist dadurch allein zu entsprechen, dass man alle befallenen Kranken sofort und streng (vide §. 238.) isolirt. —

a) Die Allgemeinbehandlung. Die älteren Militärärzte haben vielfache, doch ohnmächtige Versuche gemacht, den Hospitalbrand durch innere Mittel zu beseitigen oder seinen Ausbruch zu verhindern. Das nothwendigste Erforderniss der Behandlung der Hospitalbrandigen ist, dass der Kranke in möglichst reiner Luft liegt. Die Zeltbehandlung ist daher hier von dem besten Erfolge begleitet. Danach hat man für Linderung der Schmerzen und guten Schlaf bei diesen Patienten durch inneren und äusseren Gebrauch von Opium zu sorgen. Ferner ist solchen Blessirten eine nahrhafte und leicht verdauliche Kost zu verabreichen, man muss diese Kranken auffordern und zureden zum Essen, und ihnen alkoholische Getränke regelmässig und reichlich gewähren. Bei starken Gastrocatarrhen empfiehlt sich die Verabreichung von Säuren, bei Durchfällen Opium und Nux vomica, bei eintretender Erschöpfung Chinin.

b) Lokalbehandlung. Die Zahl der zur Lokalbehandlung des Hospitalbrandes empfohlenen Mittel ist enorm gross, der Kriegschirurg muss sich daher auf die bewährtesten beschränken. Jedem Verbande muss eine sorgfältige und energische Reinigung der Geschwürsfläche vorangehen. Man spült das Geschwür längere Zeit mit warmem Wasser oder einem aromatischen Infusum unter Anwendung eines Irrigators ab. Permanente Bäder sind zu diesem Zwecke weit weniger gut, da sie die

pulpösen Massen anschwellen machen und eine Retention der Jauche begünstigen. Auch die beständigen Irrigationen sind nicht zu empfehlen, weil die Geschwüre darnach nicht reiner und meist sehr trocken und schmerzhaft werden. Ganz zu verwerfen ist die sehr schmerzhafte Pulverisation solcher Wunden mit dem Levin'schen Pulverisateur, weil sich danach die brandigen Wunden mit einer dicken, trocknen Kruste, unter der die jauchigen Sekrete stagniren, bedecken. Dem Abspritzen lässt man alsdann eine gewaltsame Reinigung des Geschwürsgrundes folgen, indem man die pulpösen und diphtheritischen Massen durch kräftiges Reiben mit einem Pfropfe harter Charpie zerstört und alle brandigen Fetzen mit einem Spatel lockert und mit der Scheere abträgt. Dies Verfahren ist zwar sehr schmerzhaft, aber äusserst wirksam. Bei sehr empfindlichen Personen wendet man dabei Local- oder Allgemein-Anästhesie an. Die dadurch herbeigeführte Blutung steht meist bald nach dem Verbande. Alle Fistelgänge werden dann gespalten, die Ausbuchtungen frei gelegt, um sie der Einwirkung der Medicamente zugänglich zu machen; Lymphdrüsen, welche gelöst in der Brandhöhle liegen, entfernt man. Zum Verbande versucht man anfänglich, besonders bei der pulpösen Form, stets erst die desinficirenden Mittel. Unter ihnen empfehlen sich am meisten eine Sol. Kali hypermanganici (ʒjj ad ℔j), Calcariae hypochlorosae (ʒjj ad ℥vj) oder Vinum camphoratum. Von ganz vortrefflicher Wirkung ist ein Pulver aus Lindenkohle (℥j), Myrrha (ʒj), Camphora (℈j) und Chlorzink (grvj), welches in der Berliner Charité viel gebraucht wird. Den flüssigen Präparaten ist im Allgemeinen der Vorzug zu geben, da sie mit den Ausbuchtungen der Geschwüre leichter in Berührung zu bringen sind. Soll dieser Verband aber helfen, so muss er bei reichlicher, übelriechender Secretion zweistündlich, in leichteren Fällen 3—4stündlich erneuert werden. Hat ein desinficirendes Mittel längere Zeit gewirkt, so ist beim Nachlass der Wirkung ein Wechsel in denselben oft von bestem Erfolge. Bei den sehr rapid verlaufenden, gleich Anfangs mit sehr tief greifenden Gewebszerstörungen einhergehenden Formen des pulpösen Hospitalbrandes, wo es gilt, schnell und kräftig einzuwirken, oder wenn die desinficirenden Mittel das Fortschreiten des Brandes nicht zu hemmen vermochten, muss man ungesäumt zu den Aetzmitteln greifen. Bei der ulcerösen Form empfiehlt sich die Anwendung derselben von vornherein. Mir hat stets der Liquor ferri sesquichlorati in leichteren Fällen, in schwereren die rauchende Salpetersäure die beste Wirkung gethan. Nach forcirter Reinigung des Geschwürsgrundes in der Chloroformnarkose des Kranken nimmt man kleine Charpietampons mit dem Liquor ferri sesquichlorati oder der rauchenden Salpetersäure durchtränkt, drückt dieselben theils über der Wunde aus, theils durchfegt man damit gründlich und tief alle Ecken und Ausbuchtungen des Geschwürs, den ganzen Grund derselben und die Ränder. In schweren Fällen lässt man die rauchende Salpetersäure tropfenweise in die Wunde fallen und füllt das ganze Geschwür aus mit Tampons, welche mit verdünnten Lösungen der Säure oder des Liq. ferri sesquichlorati durchtränkt waren. Die Aetzung muss bis zur Erzeugung eines festen, trocknen Brandschorfes fortgesetzt werden. Die Applikation des Glüheisens ist abschreckend für den Kranken, umständlich für den Arzt und unsicherer in der Wirkung. Nach der Aetzung greift dann wieder die desinficirende Behandlung Platz. Hat die erste Aetzung keinen ausreichenden Erfolg gehabt, so wiederholt man dieselbe auf frischer That. Ist die Wunde gereinigt, so muss man dieselbe noch längere Zeit mit Sorgfalt beobachten, weil die Neigung des Hospitalbrandes zu Rückfällen

über jedem Zweifel steht. Zur Amputation soll man nur in den verzweifeltsten Fällen, wo es gilt, das Leben des Kranken bei erschöpfender Eiterung, beim Brand der Glieder durch Arterien-Thrombose, bei profusen und sonst unstillbaren parenchymatösen Blutungen, bei Eröffnung wichtiger Gelenke und Nerven noch zu erhalten, schreiten. Man darf aber das befallene Glied nicht zu zeitig aufgeben, weil die grössten Defecte sich mitunter wunderbar günstig ausgleichen und der Amputationsstumpf nicht selten wieder vom Hospitalbrande befallen wird. Die Unterbindung der zuführenden Gefässe wurde von Neudörfer empfohlen, nachdem er bei heftiger Blutung Hospitalbrandiger die Unterbindung der Hauptarterie unternommen und danach schnelle Besserung der Geschwürsflächen gesehen hatte. Pirogoff berichtet zwar, dass er den Hospitalbrand nach einer Unterbindung der Arter. iliaca communis auch in der Operationswunde auftreten sah, doch habe ich bei drei Fällen, in denen Blutungen aus grossen Gefässen die Unterbindung des Hauptarterienstammes indicirten (1 Mal Brachialis, 2 Mal Femoralis), eine auffallend schnelle Reinigung der Geschwürsfläche beobachtet.

d. Behandlung der Pyämie bei Schussverletzungen.

§. 291. Ist es nicht gelungen, durch grosse Sauberkeit, reine Luft, sorgfältige Verhinderung der Ueberfüllung, eingehende und schonende Behandlung der Wunden und Verwundeten das massenhafte Ausbrechen der Pyämie in einem Hospitale zu verhindern, so ist es dringend nothwendig, das inficirte Hospital zu räumen. Sporadische Fälle von Pyämie dagegen werden im besten Lazareth und bei der sorgsamsten Wundpflege in Kriegszeiten stets unvermeidlich sein. Selbst während der Zelt- und Baracken-Behandlung bleiben dieselben nicht aus. Das beständige Bestreichen der Wundflächen mit Carbolsäure, mit Chlorzinklösung, mit Solutionen schwefligsauren und unter-schwefligsauren Salze, wovon sich die Engländer und Polli eine prophylactische Wirkung gegen das Ausbrechen der Pyämie versprachen, hat sich als ganz nutzlos herausgestellt. Man muss aber solche Kranke sorgfältig isoliren, am Besten in kleinen Zelten oder zu Wenigen in grossen, luftigen, lichten Zimmern mit besonders guter Lage und Ventilation. Damit wird leider! den Pyämischen selbst nicht viel genützt, man verhütet aber die Infection der andern Kranken und eine Endemie. Man hat wohl viel nach spezifischen Mitteln gegen diese heillose Krankheit gesucht und Chinin rein oder mit Digitalis (Traube) oder mit Wein verbunden (Pirogoff), Aconit (Tessier), Kali chloricum, Magnesia sulphurica, essigsaure Thonerde etc. dagegen gebraucht, doch hat man davon niemals einen directen Einfluss auf die Pyämie selbst beobachtet. Besonders sorgfältige Pflege der Wunde, Entleerung versteckter Abscesse, desinficirende Verbände, eine kräftige leicht verdauliche Diät, reichliche Verabfolgung excitirender Getränke (besonders Wein und Bier), ist das einzige, was man dagegen thun kann. Breslau empfiehlt die Darreichung starker Laxantien bei der septhämischen Form der Pyämie — wir haben aber auch hievon keinen lohnenden Erfolg gesehen, ebenso wenig von dem Gebrauch der Quecksilber-Präparate. Die Unterbindung der kranken Vene nützt nichts, dagegen führt die Exarticulation, besonders bei der Knochenphlebitis zuweilen noch zu einem günstigen Resultate. — Vielleicht steht der Transfusion bei der Behandlung der Pyämie noch eine Zukunft bevor. —

e. Behandlung des Decubitus bei Schussverletzungen.

§. 292. Der wachsame Chirurg muss beständig darauf Bedacht nehmen, die Entstehung eines Druckbrandes durch ein gutes, elastisches

Lager, grosse Reinlichkeit, Vermeidung aller Falten auf demselben, wiederholtes Abwaschen der Kranken mit kaltem Wasser, oder Citronenschalen, Lagerung des Patienten auf Luft- oder Wasserkränzen, die nicht zu prall gefüllt sind, Wechsel der Lage, sobald es thunlich ist, zu verhüten. Ist es zu kleinen Erosionen gekommen, so macht man Fomente von Bleiwasser oder Aqua Goulardi. Die Collodiumdecke ist schmerzhaft und macht leicht Schrunden. Tritt Brand ein, so trägt man die nekrotischen Massen ab und verbindet die Geschwürsfläche dann mit dem Catapl. ad decubitum (Plumbum tannicum), Campherwein, Chlorkalklösung etc. Der Kranke ist gut zu nähren und muss in einer reinen Luft liegen. Allgemeinbäder kann man selten bei derartigen Blessirten noch anwenden. — Bei Schussverletzungen der Wirbelsäule bleiben alle Bemühungen des Chirurgen zur Verhütung und Verheilung des Decubitus vergeblich. —

f. Behandlung der die Schusswunde complicirenden inneren Krankheiten.

§. 293. Es ist im Allgemeinen gerathen, sich während der Wundbehandlung nicht um daneben bestehende Zeichen von Syphilis zu kümmern, weil diese Seuche den Verlauf der Wundheilung im Ganzen nicht wesentlich aufhält, wie sie auch wieder durch die Eiterung weder modificirt, noch aufgehalten wird. Findet man aber einen ungünstigen Einfluss der Syphilis auf die Heilung schwererer Schussverletzungen, z. B. der Schussfracturen, so muss man die antisyphilitische Cur einschlagen, welche das Allgemein- und Lokalleiden noch gestatten (Jodkali, Schwitzen). Starker Merkurgebrauch stört aber die Heilung der Wunden, besonders der Schuss-Fracturen noch mehr, als die schwerste Syphilis. Typhöse, Cholera-, Variola-, Scharlachkranke Blessirte sind sorgfältig zu isoliren und nach den Regeln der Kunst zu behandeln. Die Tuberculose verhindert oder verlangsamt meist die Heilung der Schusswunden, besonders der Schussfracturen beträchtlich. Die Behandlung derselben muss eine milde, roborirende sein: Molken im Sommer bei gutem Appetite, im Winter Leberthran. Die übrigen Krankheiten, welche im Wundverlaufe der Schussverletzungen auftreten, behandelt man nach den, aus der inneren Klinik bekannten Grundsätzen. —

8. Die Secundär-Amputation und Exarticulation.

a. Indicationen zur Secundär-Amputation und Exarticulation.

§. 294. Wir haben bereits in den vorhergehenden Paragraphen bei den verschiedenen Arten der Schussverletzungen und ihren Complicationen die Indicationen für die Secundär-Amputationen kennen und den Werth und die Dringlichkeit derselben schätzen gelernt. Als solche sind zu betrachten:

1) Diffuse und profuse phlegmonöse Eiterungen, umfangreiche Senkungen und Zerstörungen der Weichtheile, welche den Kranken zu erschöpfen drohen und eine Heilung der Verletzung unmöglich machen.
2) Umfangreiche Necrosen der Bruchenden, namentlich am Oberschenkel.
3) Ostitis und Osteomyelitis diffusa.
4) Unstillbare Spät- und Nachblutungen bei schweren Knochenschussverletzungen.

5) Brand der Glieder durch Arterien- und Venenthrombosen bedingt.
6) Trismus und Tetanus, Pyämie — als letzter Rettungsversuch.
7) Hospitalbrand mit umfangreicher Entblössung der Knochen, Zerstörung der Gefässe und Nerven, Gelenke und Sehnen eines Gliedes.
8) Difformitäten nach der Heilung, welche die Gebrauchsfähigkeit eines Gliedes vollständig in Frage stellen und keine andere Hülfe zulassen.

Man kann über die mehr oder weniger dringliche Nothwendigkeit der secundären Amputationen unter den eben angegebenen Umständen streiten, das lässt sich aber doch nicht verkennen, dass in den modernen Kriegen dies letzte, wenn auch noch so traurige Mittel zur Erhaltung der Patienten zu wenig oder in der Regel zu spät in Anwendung gezogen ist. Wohl ist es für den gewissenhaften und humanen Chirurgen ein schwerer Entschluss, ein Glied, worauf er so viel Arbeit und Sorgfalt gewandt, aufzugeben, aber er darf auch die Leistungsfähigkeit der Natur bei Conservirung eines Gliedes nicht überschätzen und aus übertriebenem Eifer, ein zerschossenes Glied zu erhalten, den Kranken zu Grunde gehen lassen. Die conservative Chirurgie hat ihre Grenzen, und je sicherer und früher man sich derselben im einzelnen Falle bewusst wird, desto eher wird man den Kranken noch durch eine Amputation zu retten versuchen. Die Erfahrung streift in dieser Hinsicht manche Illusion von dem jungen Kriegschirurgen ab, doch bleibt es eine traurige Wahrheit, dass man meist erst zu spät einsieht, wie grosses Unrecht man den Blessirten thut, wenn man unter den angeführten Indicationen noch conservativ verfährt oder gleich den Kranken aufgiebt, ohne noch einen Versuch der Amputation zu wagen. Die Resultate der secundären Amputationen im Felde sind sicherlich desshalb mit so sehr ungünstig, weil der rechte Zeitpunkt für dieselben so oft versäumt wird. —

b. Methoden zur Secundär-Amputation und Exarticulation.

§. 295. Für die Methoden, welche man bei der Secundär-Amputation und Exarticulation zu wählen hat, gilt im Allgemeinen das §. 209 Gesagte. Die Beschaffenheit der Weichtheile giebt bei der Wahl derselben den Ausschlag. Man muss von denselben erhalten, was irgend zu erhalten ist. Dass zur Bildung von Amputations- und Exarticulations-Stümpfen auch krankhaft veränderte Weichtheile benutzt werden können, hat Simon mit Recht wieder hervorgehoben. Dieselben dürfen natürlich nicht dem Brande verfallen, wohl aber ödematös oder entzündlich geschwollen, von Eiter-, Fistel- und Abscessbildungen durchsetzt sein. Die Erfahrung hat hinreichend gelehrt, dass nach der Amputation derartig veränderte Weichtheile oft genug nicht absterben, wenn man dafür Sorge trägt, dass ihre Verbindung mit dem Gesunden nicht durch zu wenig Substanz erhalten bleibt, und dass sogar nicht selten der grösste Theil solcher Amputationswunden per primam intentionem heilt, auch wenn die Ernährung des Lappens durch entzündlich infiltrirte Gewebe stattfindet, trotzdem steht aber doch der Satz fest, dass die Prognose der secundären Amputation um so trüber, Pyämie und umfangreiche Verjauchung um so sicherer in ihrem Gefolge sind, je infiltrirter die den Stumpf bedeckenden Weichtheile waren. Es ist bekannt, dass Dieffenbach und Weber

auch mit Erfolg im kranken Knochen amputirt haben. Simon theilt auch eine Reihe von glücklichen Amputationsfällen mit, bei welchen er in hyperämisch oder fettig entarteten oder durch Ostitis und Periostitis sehr verdickten und sclerosirten Knochen operirte. Findet sich aber eitrige Ostitis oder Osteomyelitis bei der Durchsägung des Knochens, so ist es stets nothwendig, von der Amputation abzustehen und die Exarticulation eintreten zu lassen.

Da die Fussexarticulationen durchschnittlich secundär verrichtet werden müssen, so haben wir hier noch Einiges über die verschiedenen Methoden derselben und ihren Werth nachzuholen. Die Exarticulation im Lisfranc'schen Gelenke ist sehr schwierig und giebt selten einen brauchbaren Stumpf, weil die Narbe darnach leicht wund wird und häufig Spitzfussstellung eintritt. Die Exarticulationen im Chopart'schen Gelenke treffen dieselben Vorwürfe, doch ist dieselbe leichter auszuführen. Dagegen verdienen die Exarticulation sub astragalo (zwischen Fersenbein und Sprungbein mit Zurücklassung des Letzteren) nach Malgaigne und, wenn diese nicht mehr möglich ist, die Exarticulation nach Syme unter allen Umständen verrichtet zu werden, in denen die osteoplastische Amputation nach Pirogoff, welche wegen ihrer bequemen Technik, ihrer günstigen Statistik und des vorzüglich brauchbaren Stumpfes besonders zu empfehlen ist, bei Fussschussverletzungen nicht mehr ausführbar erscheint. —

c. Nachbehandlung der Amputirten und Exarticulirten im Kriegs-Lazareth.

§. 296. Die Blutstillung ist bei den Secundär-Amputationen und Exarticulationen meist weit schwieriger, weil, wegen der inzwischen eingetretenen Erweiterung der kleinen Arterienaeste eine grössere Zahl von Ligaturen angelegt werden muss, als bei den Primär-Amputationen. Die Venen sollte man, wenn es irgend angeht, nicht unterbinden. Die Blutungen aus den Knochen stehen meist von selbst. Es ist zur Zeit noch viel Streit über den besten Verband bei einer secundären Amputation oder Exarticulation. Die französischen und italienischen Chirurgen verwerfen den Versuch einer prima intentio entschieden, die deutschen und englischen stellen denselben im Allgemeinen als Regel auf. Der Militär-Arzt wird dabei stets zu individualisiren haben, sind die Weichtheile des Stumpfes ganz vorwurfsfrei, so wird durch eine gut angelegte Naht am Besten für die Ruhe der Wunde und zweckmässige Anlegung der Bedekkungen des Stumpfes, für eine Abkürzung und Milderung des Heilungs-Verlaufes und eine schönere Narbenbildung gesorgt, sind die Weichtheile ödematös, indurirt, eitrig infiltrirt oder hat man nur über eine kurze Bedeckung zu verfügen, so muss man doch auf eine Eiterung rechnen und würde durch die Naht leicht zu Retentionen der Wundsecrete, Spannung und Brand der Bedeckungen Veranlassung geben. Man soll im Allgemeinen die Knopfnähte nicht zu eng anlegen. Wenn man nicht nähen kann, so sucht man doch durch feuchte Bindenstreifen die Wundflächen möglichst einander zu nähern. Heftpflastereinschnürungen und Expulsivbinden sind aber ganz verwerflich und höchst gefährlich. Ueber den Stumpf legt man eine feuchte Compresse, oder bei profuser Eiterung erst ein Stück mit reinem Oel durchtränkter Gittercharpie und darüber eine Hand voll ungeordneter Charpie, welche man mit einer T-Binde oder Mitelle befestigt. Burow, welcher die Ursache der grossen Sterblichheit nach Amputationen in den, danach aller Orten gebräuchlichen Verbänden sucht, räth nach den Amputationen keinerlei Verbände anzulegen,

sondern den Amputationsstumpf der freien Einwirkung der atmosphärischen Luft von Anfang an auszusetzen. Trotzdem verfährt Burow fast ganz so, wie die anderen Chirurgen, er legt nämlich, nachdem der Stumpf $^1/_4$—$^1/_2$ Stunde und mehr offen geblieben ist, 2—4 Knopfnähte (in Schleifen, um sie bei Nachblutungen leicht öffnen zu können) und 3—4 Heftpflasterstreifen oder diese allein an und bedeckt den Stumpf zum Schutze gegen die Fliegen mit einem Stückchen Leinwand. —

Auch über den Werth der Eisbehandlung bei den secundären Amputationen und Exarticulationen hat man bis auf den heutigen Tag gestritten. Bei kräftigen Individuen und gut erhaltenen Weichtheilen ist es immerhin gerathen, dieselbe in den ersten Tagen in voller Wirkung zu instituiren, man hält dadurch die heftige Entzündung im Stumpfe in Schranken und verhindert die Entstehung von Nachblutungen. Man lässt die Eisblasen aber nur so lange liegen, wie sie dem Kranken angenehm sind und entfernt sie bald, wenn man bemerkt, dass die reactive Entzündung zu gering oder Gangränescenz der Weichtheile zu befürchten ist. Bei heruntergekommenen, blassen Individuen, bei ödematös oder eitrig durchtränkten Weichtheilen dagegen entsagt man von vornherein der Eisbehandlung und umhüllt den Stumpf nach v. Pitha's Vorschlag dick mit Watte, welche man mit einer Cirkelbinde befestigt.

Besonders hat man auf eine gute Lagerung des Stumpfes Bedacht zu nehmen. Dieselbe soll plötzliche Erschütterungen desselben durch spastische Muskelcontractionen verhüten, vollkommene Erschlaffung der Musculatur herbeiführen, Circulationsstörungen abwenden, das Andrängen der Knochen gegen die Weichtheile verhüten, den Abfluss der Secrete erleichtern, Senkungen vorbeugen und die Stellung begünstigen, welche für die spätere Anlage der künstlichen Glieder am geeignetsten erscheint. Man lagert daher die Amputirten wie die Schussfracturirten, den Stumpf auf ein Keil- oder Häksel-Kissen, geschützt durch eine Reifenbahre. Die ersten 8 Stunden ist derselbe besonders sorgfältig zu beobachten.

In Bezug auf den Wechsel des Verbandes empfiehlt Larrey, Baudens, Demme den ersten Verband so lange, als möglich liegen zu lassen. Legouest will dagegen denselben schon am andern Tag entfernen, um den Wundsecreten Ausfluss zu verschaffen. Man richtet sich dabei wohl am Besten nach der Menge der Wundsecrete. Sind die vorgelegten Verbandstücke stark beschmutzt und eingetrocknet, fürchtet man eine Retention der Wundsecrete, so wechselt man den Verband so früh als möglich, ist die Secretion der Wunde aber gering, so lässt man ihn möglichst lange liegen. Auch die Häufigkeit des Verbandwechsels im weiteren Verlaufe hängt von der Menge und Beschaffenheit des Secretes ab. Im Allgemeinen soll man denselben so selten und so schnell und schonend, wie möglich vornehmen. Je weiter die Heilung der Amputationswunde vorschreitet, um so seltener kann der Wechsel des Verbandes werden. Ist die Eiterung eingetreten, so kann man, je nach den Umständen feuchtwarme Umschläge oder trockene Wärme über den Stumpf anwenden. Die Behandlung der Amputationsstümpfe im Wasserbade ist umständlich, oft unthunlich, meist auch gefährlich. Je spärlicher und besser die Eiterung wird, desto einfacher kann man auch den Verband einrichten. Verbandwässer benutzt man nur, wenn die Heilung der Wunde träge von Statten geht und zwar richtet man sich dabei im Allgemeinen nach den §. 251. angegebenen Regeln.

d. Bekämpfung der üblen Zufälle und Ausgänge der secundären Amputationen und Exarticulationen nach Schussverletzungen.

§. 297. *α.* Nachblutungen erfordern stets eine Eröffnung des Verbandes und eine lokale Unterbindung. Gelingt dies nicht, so bleibt nur eine Ligatur in der Continuität über (vide §. 274).

β. Heftige phlegmonöse Entzündungen im Stumpfe verlaufen theils im subcutanen, theils im perimusculären oder perivasculären Bindegewebe und bedingen die grösste Gefahr. Man bekämpft dieselben durch Eisbehandlung und möglichst frühzeitige und tiefe Incisionen. (vide §. 289).

γ. Necrose des Sägerandes des Knochens und fortschreitende Osteomyelitis mit nachfolgenden Gelenkentzündungen, umfangreichen Necrosen und Pyämie. Man wartet im Allgemeinen die Lösung kleiner Sequester und Knochenringe ruhig ab und extrahirt dieselben dann mit Vorsicht. Gegen die diffuse Osteomyelitis empfiehlt Demme intensive Antiphlogose, namentlich starke Jodbepinselungen, doch wird man davon wenig Erfolg sehen. Es bleibt meist nichts weiter über, als nach Roux und Valette in solchen Fällen schnell noch die Exarticulation im nächst höheren Gelenke vorzunehmen.

δ. Krämpfe des Stumpfes. Man wickelt die ganze Extremität gleichmässig ein und befestigt den Stumpf auf der Unterlage. Innerlich und äusserlich wendet man dabei die Narcotica, besonders Opium an.

ε. Conicität des Stumpfes und Hervorragen des Knochens aus demselben. Dieser missliche Ausgang, den besonders die Oberschenkelamputationen mit dem Cirkelschnitt im oberen und mittleren Drittel nehmen, kann durch eine mangelhafte Bedeckung des Knochens mit Weichtheilen, aber auch bei den besten Operationen durch langwierige Eiterung und Atrophie der Muskeln bedingt werden. Der vorstehende Knochen verfällt der Necrose und stösst sich ganz allmählich ab. Man soll im Allgemeinen die Resection des vorstehenden Knochens nicht übereilen, weil durch die wiederholte Erschütterung des Knochenendes leicht Osteomyelitis und Pyämie eintreten. Nur wenn man sieht, dass die Exfoliation des vorstehenden Knochenstückes zu langsam vor sich geht und der Kranke dabei durch die langwierige Eiterung erschöpft wird, oder dass der vorstehende Knochen sich mit Granulationen deckt und die Weichtheile doch so mangelhaft sind, dass eine Vernarbung nicht zu Stande kommen kann, ist es geboten, schnell operativ einzugreifen. Man soll desshalb keine Reamputation machen, sondern nach Ablösung des Periostes mit den Weichtheilen von dem vorstehenden Knochenstück, dasselbe so weit als nöthig reseciren. Dies alte Verfahren hat Jäsche neulich als etwas ganz Neues wieder beschrieben. Zeis, welcher nach der Resection des vorstehenden Knochens wieder eine sehr schiefe Narbe, einmal sogar den Tod eintreten sah, räth eine Hauttransplantation über den Stumpf, mittelst zweier, der Nachbarschaft entnommener Hautlappen auszuführen. Dies Verfahren hat ihm in einem Falle ein recht gutes Resultat ergeben.

e. Der Ersatz der verlorenen Extremitäten durch künstliche Glieder.

§. 298. Es gibt zwar eine grosse Zahl sehr sinnig erfundener künstlicher Arme, dieselben sind aber durchweg so complicirt, dass dem Zweck kein einziger vollkommen entspricht. Sie verdecken kaum die Verstümm-

lung in einem bemerkenswerthen Grade und übernehmen nur einen sehr bescheidenen Theil der Functionen des Armes. Es lässt sich das auch bei der grossen Geschicklichkeit der Menschenhand und bei dem compendiösen Bau des Armes leicht begreifen. Wenn unterhalb des Ellenbogen-Gelenkes amputirt wurde, so ist der theilweise Ersatz der Form und Functionen des Armes noch eher möglich. Diese künstlichen Glieder sind aber sehr theuer, verderben leicht und machen daher beständig Reparatur-Kosten. Man könnte sie daher nur den bemittelten Blessirten beschaffen. Die Nordamerikaner Gremmel, Koelbe und Gildea haben sehr zierlich gearbeitete künstliche Glieder, Ersterer für den ganzen Arm, der Zweite für den Vorderarm, der Dritte für die Hand angegeben, welche man unter diesen Umständen empfehlen könnte. Die unbemittelteren Blessirten lernen meist bald ihren Stumpf sehr geschickt verwenden und ein künstliches Glied würde ihnen oft nur im Wege stehen. Vielleicht könnte man ihnen aber einfache Arme nach den Modellen von Reindl in München, an denen im Ellenbogen- und Handgelenk alle Bewegungen des natürlichen Armes mit Hülfe der andern Hand hervorgebracht, und der Arm in jeder dieser Stellungen durch eine starke Schraube fixirt werden kann, beschaffen. An der Hand derselben ist nur der Daumen beweglich, welcher durch Federkraft so gegen die feststehenden hölzernen Finger angedrückt wird, dass damit Messer und Gabel und andere gröbere Gegenstände gehalten und geführt werden können. Muss der Amputirte gröbere Arbeit verrichten, so lässt man ihm einfache, kräftige Zangenapparate machen, mit denen sie Lasten tragen und Besen, Spaten, Sensen etc. führen können. (Esmarch).

Ganz anders liegt die Sache beim Verluste der unteren Extremitäten. Ohne einen Ersatz derselben ist der Mann, ganz abgesehen von der traurigen Entstellung, völlig untauglich zu jeder schweren Arbeit. Früher bediente man sich zum Ersatze der verlorenen Beine ausschliesslich des Stelzfusses. Dadurch wurde aber die Verstümmlung nicht verdeckt und die Gebrauchsfähigkeit doch nur im geringsten Grade hergestellt. Bald fing man zwar an, die Stelzfüsse durch verschiedene Anhänge zu maskiren, man machte dieselben dadurch aber nur plumper, schwerer, theurer und unbrauchbarer. Das erste künstliche Bein, welches leicht und brauchbar zugleich war, verfertigte der Engländer Mann aus Kork, darauf folgte das von Pott erfundene, sogenannte Angleseabein, welches bereits einen zweckmässigen Federmechanismus hatte, doch immerhin noch sehr schwer und ungeschickt war. Selpho, Palmer und Jewett in Nord-Amerika verbesserten dies Bein durch Vermeidung der Reibungswiderstände in den Gelenken und durch Anlegung einer, der Natur entsprechenden Drehungsaxe für die Gelenke ganz wesentlich, behielten aber hei ihren sehr zierlich gebauten künstlichen Beinen die Metallfedern und die Metallflächen bei und forderten enorme Preise für dieselben. Unter diesen mit Metallfedern eingerichteten künstlichen Beinen verdient unstreitig das von Esmarch und Beckmann verfertigte weitaus den Vorzug.

Dasselbe zeichnet sich besonders durch die Einrichtung des oberen, für den Oberschenkelstumpf bestimmten Theiles aus, gibt dem Körper eine bequeme und sichere Stütze, ahmt die Bewegungen des natürlichen Beines beim Gehen in vollkommener Weise nach, ohne dass der Stumpf dabei in irgend einer Weise belästigt wird und ist ausserordentlich billig. Der Oberschenkelstumpf wird nämlich dabei nicht mehr in einer Hülse eingeschlossen, sondern der Kranke sitzt einfach auf einem starken eisernen Ringe, welcher den Oberschenkel in der Höhe des Sitzknorrens genau umgibt, mit Flanell und Kautschuk wohl gepolstert ist und durch Riemen, welche an einem Leibgürtel befestigt sind, getragen und nach oben gezogen wird. Von ihm aus gehen drei Stahlstangen nach unten, an das Kniestück des Oberschen-

kels, welche dem Ringe eine vollkommen sichere Stütze geben. Zwischen ihnen liegt ganz frei der Stumpf und wird nur durch einen breiten Lederriemen an seiner Vorderfläche gedeckt, gegen welchen er beim Heben des Oberschenkels andrängt. Der Unterschenkel besteht aus einem Gerüst von leichtem, aber starkem Weidenholz, welches mit getriebenem Leder überzogen wird, ein kräftiges Charniergelenk, welches etwas hinter der Schwerpunktslinie des Beines liegt, verbindet beide Theile so mit einander, dass ihre Längsachsen einen nach vorn wenig offenen Winkel bilden, wenn das Knie vollständig gestreckt ist. Mit dem Fusse ist der Unterschenkel durch ein Kugelgelenk verbunden, welches eine freie Bewegung des Fusses nach allen Richtungen hin gestattet. Auch der Zehentheil ist mit dem Mittelfusse durch ein einfaches Charniergelenk verbunden, beugt sich bei der Erhebung der Ferse vom Boden und wird durch zwei kleine Spiralfedern wieder gestreckt, sobald die Fussspitze den Boden verlässt. Um die Bewegungen des Fusses beim Gehen denen des natürlichen Beines gleich zu machen, ist in dem hohlen Unterschenkelstücke eine Federvorrichtung angebracht. Ein starker Stahldraht geht von der Ferse des Fussstückes in den hohlen Unterschenkel und läuft hier durch zwei Spiralfedern, welche in entgegengesetzter Richtung wirken. Die untere, schwächere Spirale wirkt allein, wenn das Knie gebeugt ist, sie drückt den Stahldraht und dadurch die Ferse abwärts und bewirkt somit eine Dorsalflexion des Fusses. Die obere Spirale ist an dem Oberschenkelstücke befestigt, wird durch dasselbe stark nach oben gezogen, sobald das Glied gestreckt ist und überwindet dann nicht nur die untere Spirale, sondern zieht auch noch kräftig die Ferse in die Höhe und bewirkt somit eine Streckung des Fusses. Um die Bewegungen des Kugelgelenkes zu reguliren, ist in dem Fussstücke eine breite Spiralfeder eingesetzt, deren Ende mit zwei Vorsprüngen versehen ist, die wieder auf den Querarm eines stählernen Kreuzes drücken, welches vorn in der Kugel eingelassen ist. An dem Körper wird das Bein befestigt durch Riemen, welche mit einem Beckengürtel in Verbindung stehen und ausserdem durch eine vorn und hinten befestigte, starke Darmseite, welche über eine, an der Innenseite des Oberschenkeltheiles befindliche Rolle läuft und desshalb bei allen verschiedenen Bewegungen des Beines immer gespannt bleiben kann. Zu diesem künstlichen Beine gehört auch ein Stelzfuss, welcher ganz ebenso construirt ist, nur dass das Unterstück durch eine starke Holzstelze, welche unten zum sanften und sicheren Auftreten mit einem Kautschukballe versehen ist, gebildet wird. Beide Apparate zusammen kosten nur vierzig Thaler.

Die grösste und zweckmässigste Verbesserung hat aber das künstliche Bein durch Douglas Bly (sogenanntes »anatomisches Bein«) erfahren, dessen Schilderung wir nachden Angaben Neudörfer's geben.

Bei demselben sind zuvörderst alle Metallfedern abgeschafft und durch comprimirten Kautschuk ersetzt. Diese Kautschukstränge ziehen sich geräuschlos und allmählich zusammen, wie die Muskeln und sind so fest, dass sie sich durch längeren Gebrauch zwar etwas ausdehnen (welchem Uebelstande durch Drehen einer Schraubenmutter leicht abgeholfen wird), doch niemals zerreissen. Ferner ist jedes Gelenk in demselben für sich als ein fertiges Ganze construirt und alle so harmonisch unter einander verbunden, dass sie beim Gehen gut zusammenwirken. Endlich hat das Fussgelenk an demselben ausser der Streck- und Beugebewegung noch eine sehr wirksame seitliche Bewegung. Dasselbe ist ein Kugelgelenk. Fuss- und Unterschenkeltheil sind mit Pfannen in Gestalt von Kugelschaalen, versehen, welche mit Kautschuk gefüttert sind und beide Theile werden durch Kautschukfedern, welche 4 Kautschukstränge in Spannung halten, so gegen einander gedrückt, dass die Pfannen eine Elfenbeinkugel, welche zwischen ihnen frei beweglich liegt, umfassen. Die ganze Fusssohle und die Wölbung derselben sind mit Kautschuk ausgefüllt und gepolstert. Das Oberschenkelstück ist eine Hülse aus einer dünnen Holzrinde. Wie die Bewegungen im Kniegelenk durch diesen einfachen Mechanismus vermittelt werden, wird daraus ersichtlich, dass der Ursprung des einen Kautschukstranges am Oberschenkeltheil, welcher vom Oberschenkeltheil bis zum oberen Drittel des Unterschenkeltheiles reicht, hinter der Drehaxe des Kniegelenkes liegt, es muss somit beim Aufrechtstehen, wenn die Körperlast auf dem künstlichen Beine ruht, der Kautschukstrang ausgedehnt werden. Wird nun die Körperlast von dem künstlichen auf das natürliche Bein übernommen, so zieht sich auch dieser Kautschukstrang zusammen, das Bein wird also flectirt, in demselben Momente wird aber durch die Bewegung des Oberschenkelstumpfes der Unterschenkel nach vorn geworfen, wobei

die Hyperextension desselben durch den erwähnten Kautschukstrang verhindert wird. Durch das Auftreten beginnt nun dieser mechanische Vorgang von Neuem. Das Bein wiegt nur zwischen 4—7 Pfund, es ist aber sehr theuer. Für den amputirten Unterschenkel hat Bly das Bein so modificirt, dass er den Unterschenkeltheil so weit es ging, beibehielt. Dasselbe wird durch eine genau passende Lederkapsel an den Oberschenkel befestigt. Dieselbe ist mit dem Unterschenkel durch zwei Metallschienen verbunden, welche in der Gegend des Kniegelenkes eine Charnierbewegung haben. Diese Ober- und Unterschenkeltheil verbindenden Schienen haben an ihrer Vereinigungsstelle dieselbe Krümmung, wie die Condyli femoris, dadurch fällt die durch die Charniere gehende Drehungsaxe mit der durch das Kniegelenk gehenden zusammen.

Das Bly'sche »anatomische« Bein ermöglicht einen leichten und natürlichen Gang und die Verrichtung schwerer Arbeiten, wenn auch die nordamerikanischen Berichte, dass damit Wettläufe veranstaltet und gewonnen seien, etwas übertrieben sein mögen. — Zum Ersatz der ganzen, im Hüftgelenke ausgelösten unteren Extremität gibt es immer noch kein zweckmässiges künstliches Glied. Ich habe auf der Pariser Ausstellung von Belleguic und Mathieu derartige künstliche Glieder gesehen, die zwar sehr hübsch gearbeitet, aber sehr theuer und doch nicht zweckmässig construirt waren. —

Zum Ersatz des exarticulirten Fusses genügt ein zweckmässig eingerichteter, mit Seitenschienen versehener Stiefel. —

II. Abschnitt. Verletzungen durch blanke Waffen.

Litteratur: Die angeführten Werke über Kriegschirurgie, besonders: Pirogoff's: Handbuch. — Demme l. c. I. p. 2. etc.— Neudörfer: Handbuch I. p. 59.— Circular Nr. 6. p. 39. — Löffler: Generalbericht I. p. 37 — Stromeyer: Maximen p. 456. — Simon: Schusswunden p. 9. — Legouest l. c. p. 291. etc. — Lederer: Wiener medic. Presse 1866. Nr. 47. 49. — Simon: Zur Lehre von den Wunden und ihrer Behandlung. Deutsche Klinik. 1866. Nr. 26, und folg. — Weilinger: Petersb. medic. Zeitschr. X. Bd. 3.

§. 299. Die im Kriege gebrauchten blanken Waffen wirken je nach ihrer Form und Schärfe und nach der Art ihrer Führung theils stechend, theils schneidend, theils quetschend. Selten tragen die durch die Stich- und Hiebwaffen erzeugten Wunden einen ausgesprochenen Charakter als reine Schnitt- oder Stichwunden, weil fast immer eine mehr oder weniger starke Quetschung und Zerreissung der Wundränder dabei entsteht. Zu den stechenden Waffen gehören die verschiedenen Lanzen- und Bajonettformen, zu den schneidenden die verschiedenen Säbelformen. In den polnischen Insurrectionskriegen spielten Sicheln und Sensen eine verheerende Rolle, im Kaukasus lange zweischneidige Dolche und Pieken. Die Quetschwunden werden in der Hitze des letzten Entscheidungskampfes durch Schläge mit Flintenkolben, Säbelgriffen, Säbelrücken, Kanonenwischern, den Fäusten, oder durch das Gebiss der Zuaven erzeugt. Wir haben bereits hervorgehoben, dass bei der modernen mörderischen Kampfweise aus weiter Entfernung die Verletzungen durch blanke Waffen zu den Seltenheiten gehören. (vide §. 9.) Kam es aber bei derselben zu einem Handgemenge der kämpfenden Truppen, so wurden die unterliegenden Soldaten meist sehr übel zugerichtet. Neudörfer sah in einem Falle 17, in einem anderen 14 Wunden durch blanke Waffen; das englische Blaubuch berichtet von einem Manne, der bei Balaclava 36 Hieb- und Stichwunden, und von einem zweiten, welcher neben einer Schusswunde noch 17 Hieb- und Stichwunden erhielt. Lederer erzählt aus

dem böhmischen Kriege folgenden bemerkenswerthen Fall von vielfachen Hiebwunden:

Bei einem preussischen Dragoner fanden sich folgende Verletzungen: Zerhauener Unterkieferknochen in der Gegend des Ansatzes des Masseter, penetrirende Schädelwunde 4″ lang und 3‴ breit, welche in den Sichelblutleiter bis auf die harte Hirnhaut eindrang, eine zweite penetrirende Schädelwunde 3‴ lang, $1^1/_2$‴ tief und $^1/_2$‴ breit am Zitzenfortsatze des linken Schläfenbeines bis auf die Zellen desselben eindringend, ferner war an dem Vereinigungswinkel des Hinterhauptbeins mit den beiden Seitenwandbeinen ein mehr als thalergrosses Stück Kopfhaut bis auf die Galea und ein Stück von der linken Ohrmuschel abgehauen und der ganze behaarte Kopf an unzähligen Stellen mit seichten Hiebwunden bedeckt; am Rücken fanden sich mehrere 3—4″ lange, 1″ tiefe und breite klaffende Hiebwunden, deren eine das Schulterblatt blosslegte. Trotz aller dieser Verletzungen ging die Heilung ohne Störung von Statten. —

1. Säbelhiebwunden.

§. 300. Je schärfer die Waffe ist, welche sich keilförmig zwischen die organischen Moleküle drängt, dieselben seitwärts verschiebt und verdichtet, desto reiner, je runder, dicker und stumpfer die Waffe, desto gequetschter und unreiner wird die Hiebwunde. Je tiefer der Basaltheil der Waffe mit eindringt, desto mehr werden die Moleküle gerieben, verdrängt, verdichtet, desto klaffender also die Wunde. Die Wundränder klaffen dagegen um so weniger, je schmaler und spitzer der Waffenkeil, je oberflächlicher seine Einwirkung und je geringer die Elasticität des getroffenen Gewebes ist. Jedes Gewebe erfährt, ehe es durch die Hiebwaffe getrennt wird, zuvörderst eine Dehnung und Zerrung, und zwar ist dieselbe um so grösser, je geringer die Propulsionskraft, mit welcher die Waffe eindringt und je niedriger die Elasticität des getroffenen Gewebes war. Durch diese Momente wird in erster Linie die Lebensfähigkeit und der Charakter der Hieb - Wundränder bedingt. Wirkt die Schneide des Säbels perpendikulär auf die gleichmässig gespannten Weichtheile, so entspricht die Wunde meist der Form des Säbels, die Wundränder klaffen aber mehr, als das Instrument breit ist; wirkt dieselbe schief ein, oder sind die Theile ungleichmässig gespannt, so entspricht die Form der Hiebwunde nicht der des Instrumentes; der eine Rand kann z. B. concav, der andere gerade gestaltet sein; concentrirt sich die Wirkung der Säbelschneide, nachdem dieselbe bis auf eine gewisse Tiefe in die Weichtheile eingedrungen ist, nach der Fläche und findet dabei eine Seiten- oder Zugbewegung Statt, so entstehen Risse, oder winklige Hiebwunden, oder Lappen- und Taschenwunden. Letztere entstehen auch beim Zurückreissen der Schneide, wenn sich dieselbe an harten Gegenständen hakenförmig umgebogen hatte. Je schärfer die Waffe dabei bleibt, je jäher und kräftiger ihre Einwirkung Statt fand, desto reiner und lebensfähiger werden die Ränder solcher Hieblappenwunden sein. Dieselben haben eine Basis von verschiedener Breite und hangen zuweilen nur noch an einer schmalen Hautbrücke. Ist die Basis derselben nach oben gerichtet, so liegt der Lappen gut an, Lappen mit unterer Basis dagegen hangen lose herab. Diese Hieblappenwunden beobachtet man besonders häufig im Gesichte und am Schädel. Endlich kommt es, wenn eine sehr grosse Kraft und ein mächtiger, sehr scharfer Säbel angewendet wurde, zuweilen zu grösseren Defecten, indem ganz grosse Partien der Weichtheile, ja ganze Gliedmaassen abgehauen oder durchtrennt wurden. Durchdringt eine Säbelschneide mehrere Gewebe von sehr verschiedener Elasticität, so wird die dadurch erzeugte Wunde

treppenförmig gestaltet werden. Dies tritt um so deutlicher hervor, je mehr Muskeln dabei durchtrennt oder angeschnitten werden. Die durchschnittenen Sehnen und Nerven ragen wegen ihres äusserst geringen Elasticitätsgrades aus den Hiebwunden weit hervor. Die Knochen werden durch den Säbelhieb entweder nur frei gelegt oder auch ihres Periostes beraubt. Wird der Knochen von dem Säbelhiebe betroffen, so entsteht, wenn das Instrument stumpf und mit grosser Kraft geführt wurde, ein Haematom unter dem Perioste (Taf. II. Fig. 6 a.), eine Commotion des Knochens, eine Depression (siehe Taf. III. Fig. 9.), eine Fissur oder Fractur — je nach der Widerstandsfähigkeit des betroffenen Knochens —; ist das Instrument dabei aber scharf und kräftig, so werden scharfe Knochenschnittwunden, Knochenlappenwunden, Knochenabhiebe (siehe Taf. II. Fig. 6 b.) oder Durchtrennungen ganzer Knochen dadurch erzeugt (Letztere besonders an den Fingern und Händen).

Grössere Blutextravasate unter der Haut und in den durchtrennten Geweben entstehen bei den reinen Hiebwunden nur dann, wenn grössere Gefässe verletzt werden, je gequetschter aber die Wundränder der Hiebwunden sind, desto reichlicher und tiefer finden sich auch die Blutextravasate. Profuse Blutungen treten dagegen bei den reinen Hiebwunden, wenn kleinere Gefässe angeschnitten oder grössere verletzt sind, weit häufiger auf, als nach den Hiebquetschwunden, weil bei Letzteren fast dieselben Verhältnisse obwalten, welche wir als Gründe für das Ausbleiben der primären Blutungen bei den Schusswunden kennen gelernt haben. (vide §. 84.) Nur in den gefässreichen Muskeln entstehen auch bei reinen Hiebwunden in der Regel umfangreiche Sugillationen. Wird eine grössere Arterie durch eine Säbelwunde quer eröffnet, nicht durchtrennt, so erweitert sich die Arterienwunde durch Retraction der Arterienhäute und es tritt eine starke Blutung ein. Ist die Arterie der Länge nach angeschnitten, so soll zwar nach Petit's Erfahrungen die Gefahr der Verblutung nicht so gross sein, doch gilt dieser Satz nur für kleine Längsrisse in kleineren Gefässen. Bisweilen kommt es vor, dass eine Hiebwunde nur bis auf die Arterie dringt und dieselbe entweder gar nicht oder nur ihre Scheide oder einzelne Häute eröffnet. Im letzteren Falle bleibt dann die Entwicklung eines Aneurysma traumaticum selten aus. Beim Anschneiden der grossen Halsvenen durch eine Hiebwaffe hat man plötzlichen Tod durch den Eintritt von Luftblasen in das Herz beobachtet. —

Je nervenreicher der von dem Säbelhiebe getroffene Theil ist, desto grösser pflegt der, die Wunde begleitende Schmerz zu sein. Sind grössere Nervenzweige völlig durchtrennt, so tritt Lähmung ihrer Functionen in den von ihnen versorgten Theilen auf, sind dieselben aber blos angeschnitten, so hängt der Grad der Functionsstörung von der Zahl der durchschnittenen Nervenfasern ab. Angeschnittene und blossgelegte sensible Nerven verursachen meist sehr lebhafte Neuralgien, welche sich oft bis zum Wundstarrkrampf steigern. — Werden motorische oder gemischte Nerven durchschnitten, so sieht man Lähmungen der Motilität und Sensibilität danach eintreten. —

Auch entferntere Wirkungen (durch Gegenschlag oder Contrecoup) üben Hiebwaffen aus, und zwar verbreiten sich die Schwingungen der durch den Hieb getroffenen Moleküle um so leichter und weiter auf benachbarte und entfernte Gewebe und erzeugen an der Stelle, wo diese fortgepflanzten Schwingungen dann auf einen Widerstand stossen und gebrochen werden, um so bedeutendere Trennungen der Continuität, je stumpfer der Säbel, je beträchtlicher die Gewalt, mit welcher derselbe geführt wurde, und je fra-

giler die resistirenden Gewebe sind. Am häufigsten finden sich beträchtliche Verletzungen durch Contrecoup nach den Schädelhiebwunden an den Schädelknochen, meist bricht die Glastafel oder es lösen sich die Nähte, es kommt aber auch zu grösseren Fissuren an den brüchigeren Partien des Schädelgewölbes und an den brüchigen (Keilbeinkörper, Orbitaldach) und festesten (Felsenbein) Punkten des Schädelgrundes. Aber nicht nur harte, auch weiche, elastische Gewebe reissen durch Contrecoup, z. B. das Gehirn, die Lungen, Milz und Leber; directe Verletzungen dieser Organe gehören aber bei der Einwirkung von Hiebwaffen im Allgemeinen zu den Seltenheiten. —

Die Hiebwunden im Felde sind meist durch fremde Körper stark verunreinigt. Es finden sich in ihnen zerschlagene Montirungsstücke, Haare, Schmutz aller Art und Fragmente der zerbrochenen Säbelschneiden. Letztere sind selten sehr gross, denn es kommt nicht oft vor, dass Säbel zerbrechen und in den Wunden stecken bleiben. —

Da die kämpfenden Soldaten meist nur eine leichte Kopfbedeckung haben und nach dem Kopfe vorwaltend geschlagen wird, so gehören Hiebwunden des Schädels und des Gesichtes zu den häufigsten im Kriege; fast eben so oft finden sich dieselben an den Händen und Armen, weit seltener an Brust und Rücken, am seltensten am Bauche und den unteren Extremitäten.

2. Stichwunden durch Kriegswaffen.

§. 301. Die Stichwunden durch Bajonett, Lanze und Säbel, welche man im Lazareth zu sehen bekommt, sind meist von geringerer Bedeutung. Ob viele derartige Verletzungen zum Tode auf dem Schlachtfelde führten, darüber fehlen zur Zeit noch genauere Aufnahmen. Sie werden besonders bei Uhlanen- oder Colonnen-Angriffen erzeugt und betreffen meist Brust, Bauch und obere Extremitäten, seltener Kopf, Gesicht und untere Extremitäten. Die Form der Stichwunden ist sehr verschieden. Trifft das Bajonett oder die Lanze den Körper im rechten oder in einem annähernd rechten Winkel mit grosser Kraft, so enstehen Stichkanäle, meist blind, selten perforirend, von verschiedener Weite und einer dem stechenden Instrumente sehr ähnlichen Gestalt (dreieckig, viereckig etc.). Schwächere Knochen werden dabei mit einer Lochfractur oder mit umfangreichen Splitterungen durchsetzt, (im Circular Nr. 6 ist ein Schädel abgebildet, aus welchem ein dreieckiges Stück von der Grösse des Bajonnetts durch einen Bajonnettstoss glatt herausgemeisselt ist), an resistenteren Knochen bricht sich die Kraft des Stosses, die Spitze desselben biegt sich um und verwandelt beim Herausziehen des Instrumentes den blinden Stichcanal in eine tiefe, unregelmässig gestaltete, grosse Lappenwunde, oder dieselbe bricht ab und bleibt im Knochen oder in der Wunde selbst stecken. Die Stichwunden sind daher im Kriege sehr oft durch fremde Körper, besonders Waffenreste verunreinigt. Fast in allen Handbüchern der Kriegschirurgie finden sich Abbildungen und Beschreibungen derartiger Verletzungen, von denen einige historische Berühmtheit erlangt haben. (Siehe auch §. 268.) Trifft das Bajonnett oder die Lanze den Körper in einem spitzen Winkel, so entstehen lange, unregelmässige Stichriss- oder Stich-Lappenwunden. Je schärfer das Instrument, je jäher seine Einwirkung, desto lebensfähiger und glätter werden die Ränder dieser Wunden. Die grösseren Gefässe weichen den Stichwaffen zuweilen in wunderbarer Weise, doch nicht so häufig, wie den Kugeln aus. Auch kommt es bei kleinen Stichwunden grösserer Arterien nicht selten vor, dass die erste Blutung bald steht,

weil sich die Gefässwunde durch Thromben, welche den engen Stichcanal erfüllen, provisorisch oder definitiv verschliesst oder weil sich andere Gewebe vor die Gefässwunde lagern. Durch das Anstechen einzelner Arterienhäute hat man Aneurysmen, durch das gleichzeitige Durchbohren einer grösseren Vene und Arterie einen aneurysmatischen Varix entstehen sehen. Werden nervenreiche Theile durch die Stichwaffe betroffen, so treten meist lebhafte Schmerzen oder Lähmungen und andere nervöse Störungen im Verlaufe der Stichwunden auf. Tetanus hat man nach Stichwunden nicht selten beobachtet, besonders wenn Theile des Instrumentes in grösseren Nerven stecken geblieben waren. Sehr häufig dringen die Stichwaffen in die Körperhöhlen ein und verletzen die darin eingeschlossenen wichtigen Organe. Auch hiebei können sie abbrechen. Dies sind die gefährlichsten Stichverletzungen. Die dadurch gesetzten Organ- und Höhlenwunden bieten im Allgemeinen denselben Verlauf und dieselben Erscheinungen dar, welche wir bei den Schusswunden derselben kennen gelernt haben.

3. Kolben-Stösse und Kolben-Schläge.

§. 302. Verletzungen durch Kolbenschläge gehören heut zu Tage zu den grössten Seltenheiten, weil die gracilen Gewehre eine derartige Verwendung nicht mehr gestatten. Die dadurch gesetzten Verletzungen, welche ganz den, durch Contusionsschüsse hervorgebrachten gleichen, sind theils einfache Quetschungen, welche kaum der Pflege im Lazareth bedürfen, theils tiefere Erschütterungen und Zermalmungen der davon betroffenen Gewebe, theils mehr oder weniger lange und tiefe Quetschwunden, theils Abreissungen verschieden grosser Gewebstheile, ja ganzer Glieder. Am häufigsten finden sich derartige Verletzungen am Gesicht und Kopf und zwar nicht selten mit ausgedehnten Zertrümmerungen des Schädeldaches und der Gefässknochen verbunden. —

§. 303. Die Stich- und Hiebwunden können ohne alle Zwischenfälle durch erste Vereinigung oder durch Eiterung heilen, oder es treten in ihrem Verlaufe Wundcomplicationen auf, welche wir bei den Schusswunden näher kennen gelernt haben. (Vide §. 142—158.) Sehr modificirt wird der Verlauf dieser Verletzungen und ihre Prognose mehr oder weniger getrübt, durch die Mitbetheiligung wichtigerer Organe bei denselben. Es gelten hier im Allgemeinen dieselben Gesichtspunkte, welche wir bei den Schussverletzungen dieser Theile kennen gelernt haben. (Vide §. 160.) Auch die Contusionen durch Flintenkolben verlaufen ganz wie die durch Projectile erzeugten. —

§. 304. Was die lokale Behandlung der Hieb- und Stichwunden im Allgemeinen betrifft, so ergeben sich die richtigen Indicationen allein aus der Beschaffenheit der Ränder und ihrer Umgebung. Lebensfähige Ränder vereinigt man sorgfältig durch die blutige Naht, bei stark gequetschten Rändern dagegen und tiefen Canalwunden schlägt man im Allgemeinen die Heilung durch die Eiterung ein. Kann man durch Glätten und Ebnen der Ränder noch eine gerissene und gequetschte Hieb- oder Stichwunde in eine Schnittwunde verwandeln, so ist der Versuch der ersten Vereinigung stets gerechtfertigt. Man hat vor der Naht bei Hieb- und Stichwunden der Schädeldecken, der Hand und des Fusses sehr gewarnt, weil man glaubte, dass dadurch das Auftreten von Rosen und Phlegmonen sehr begünstigt würde. Kann dieselbe aber ohne übermässige Spannung der Weichtheile angelegt

werden, oder wird dieselbe beim Eintreten starker Wundschwellungen beseitigt, so ist von einer schnellen und sicheren Vereinigung solcher Wunden kein Schaden zu befürchten, vielmehr wird der Patient den Gefahren accidenteller Wundkrankheiten dadurch entrissen, die Anwendung der Kälte erleichtert und die nachfolgende Entstellung am wirksamsten verhindert. Bei tiefen blinden Stichcanälen, welche man im Allgemeinen nicht durch die Naht vereinigen soll, bewirkt man durch sanften Bindendruck eine möglichst vollkommene Anlegung der Wundflächen und Wundränder. Ehe man zur Anlegung der Naht, oder zur Annäherung der Wundränder schreitet, muss man die Wunde sorgfältig reinigen und die darin steckengebliebenen fremden Körper extrahiren. Letzteres ist oft sehr schwierig, oder zur Zeit ganz unmöglich und geschieht im Allgemeinen nach den Grundsätzen und Verfahren, welche wir bei den Schussverletzungen näher kennen gelernt haben. (Vide §. 190 etc.) Auch die Blutstillung muss mit der grössten Sorgfalt vor Anlegung der Naht bewirkt werden (vide §. 203 und folgende.). Auch völlig abgehauene, doch durch einen Lappen der Weichtheile noch ernährte Knochenstücke können wieder durch Callusmasse anheilen und müssen daher wieder sorgfältig angelegt und befestigt werden. Man hat auch völlig abgetrennte Gliedmaassen und Weichtheile wieder anwachsen sehen, wenn sie frühzeitig und mit Sorgfalt angenäht wurden. Wenn dies Ereigniss auch zu den grössten Seltenheiten gehört, so sollte man doch solchen Versuch bei Abtrennung wichtigerer Theile nicht unterlassen. Die Naht muss im Allgemeinen bei allen Hieb- und Stich-Wunden sobald, als möglich, am Besten schon auf dem Verbandplatze angelegt werden. —

Die weitere Behandlung dieser Wunden und ihrer Complicationen wird nach den, bei den Schutzverletzungen genauer von uns erörterten Maximen geleitet, auf welche wir hiemit verweisen müssen. Die Behandlung der Quetschungen durch Kolbenstösse weicht in keiner Beziehung von der der Contusionsschüsse ab. —

Verzeichniss der Holzschnitte.

Verzeichniss der Tafeln.

Register.

(Die Zahlen bedeuten die betreffenden Seiten.)

A.

C.

D.

E.

F.

G.

H.

L.

M.

P.

*

Q.

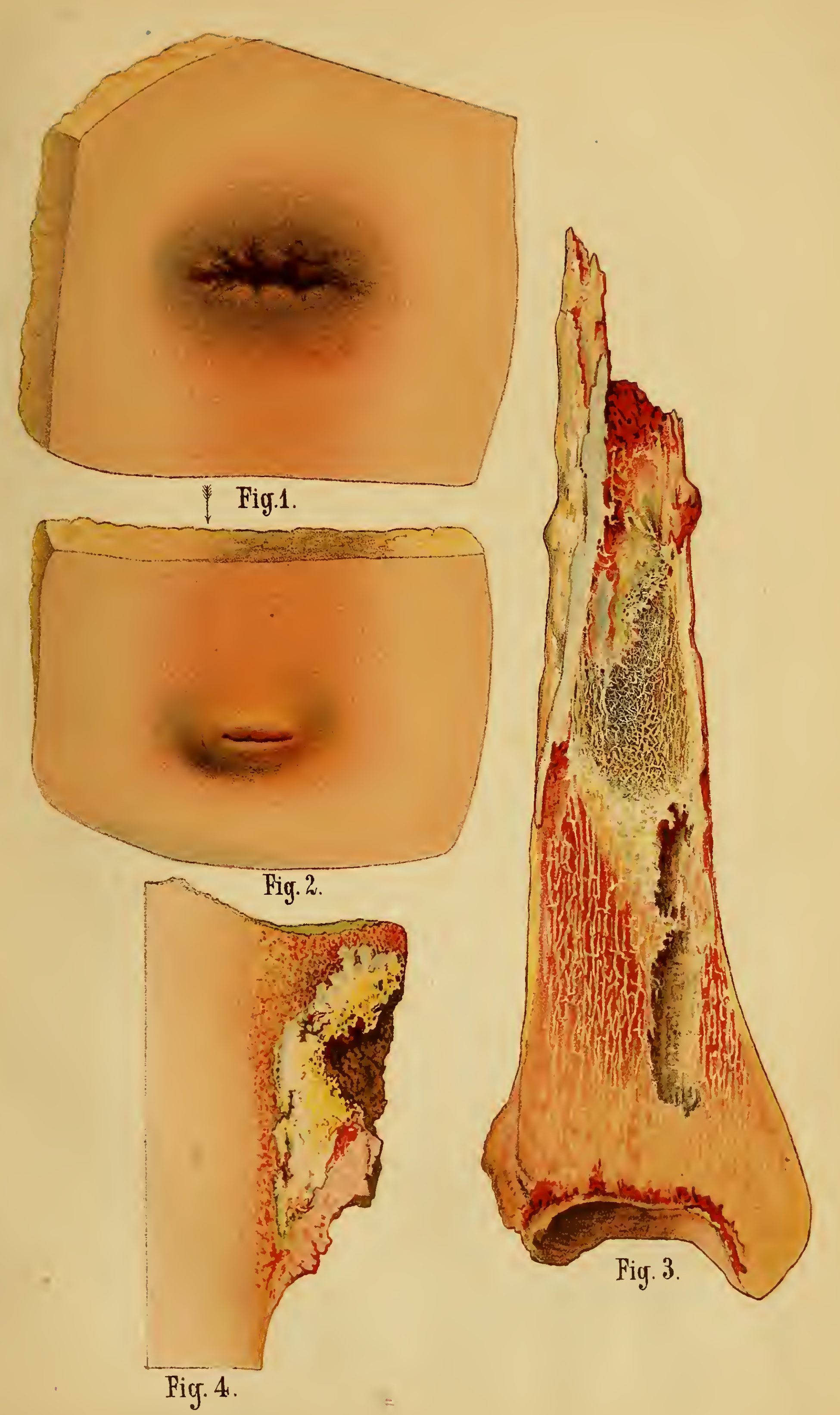
R.

S.

T.

U.

Z.



A. Dworczaczeck pinx.





Fig. 5.

Fig. 6a.

Fig. 6b.

A. Dworczaczeck pinx.



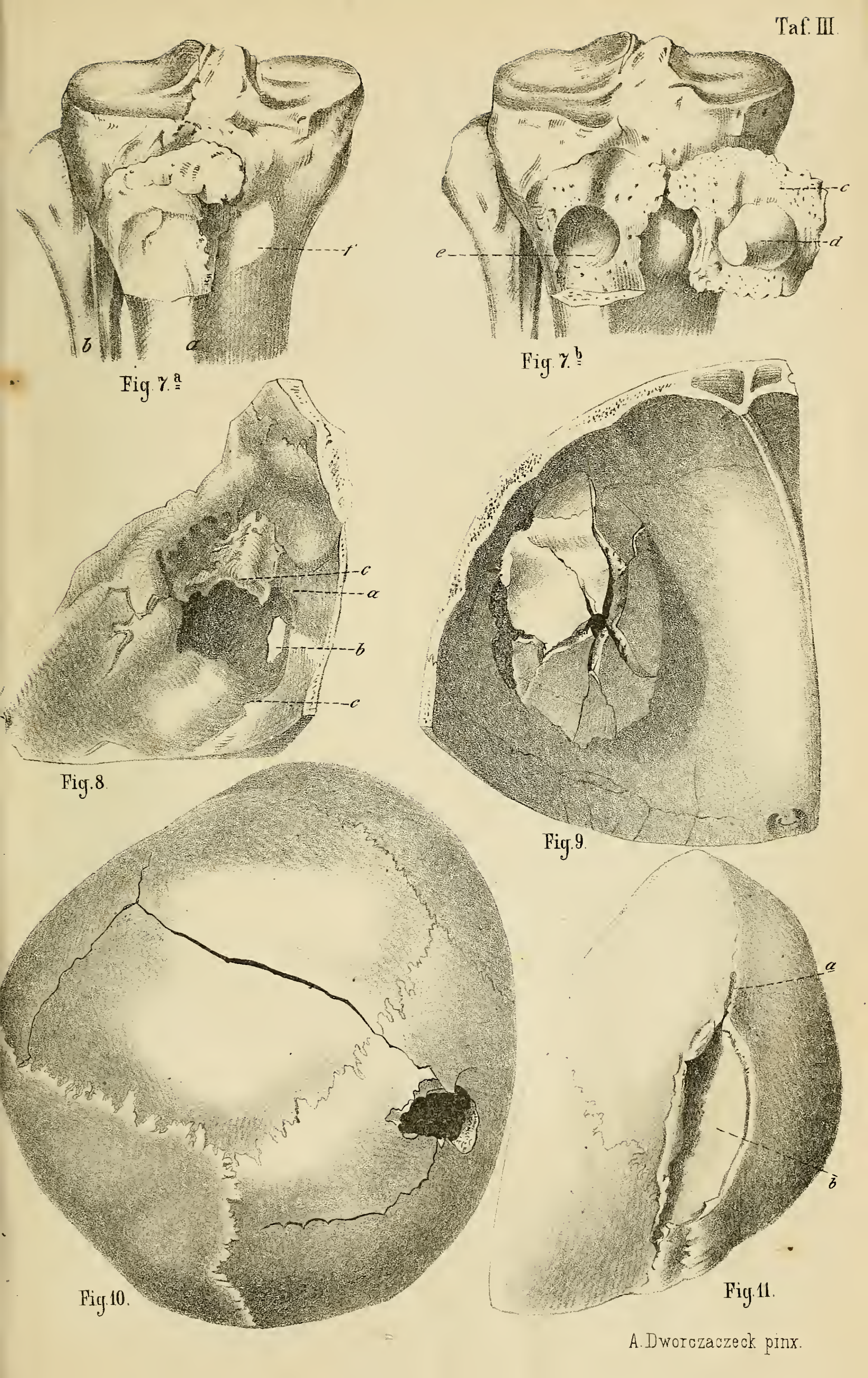


Fig. 7.a

Fig. 7.b

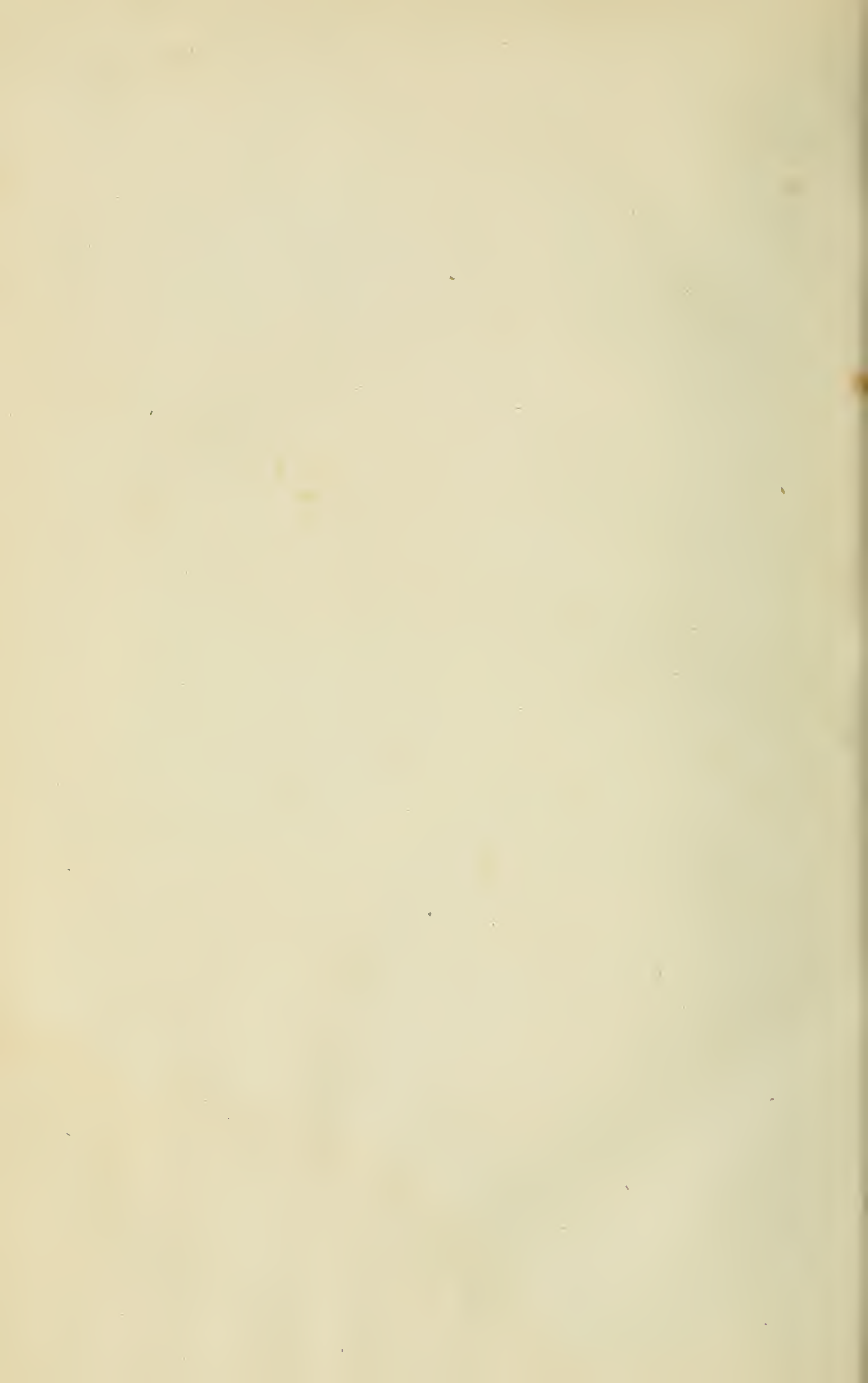
Fig. 8.

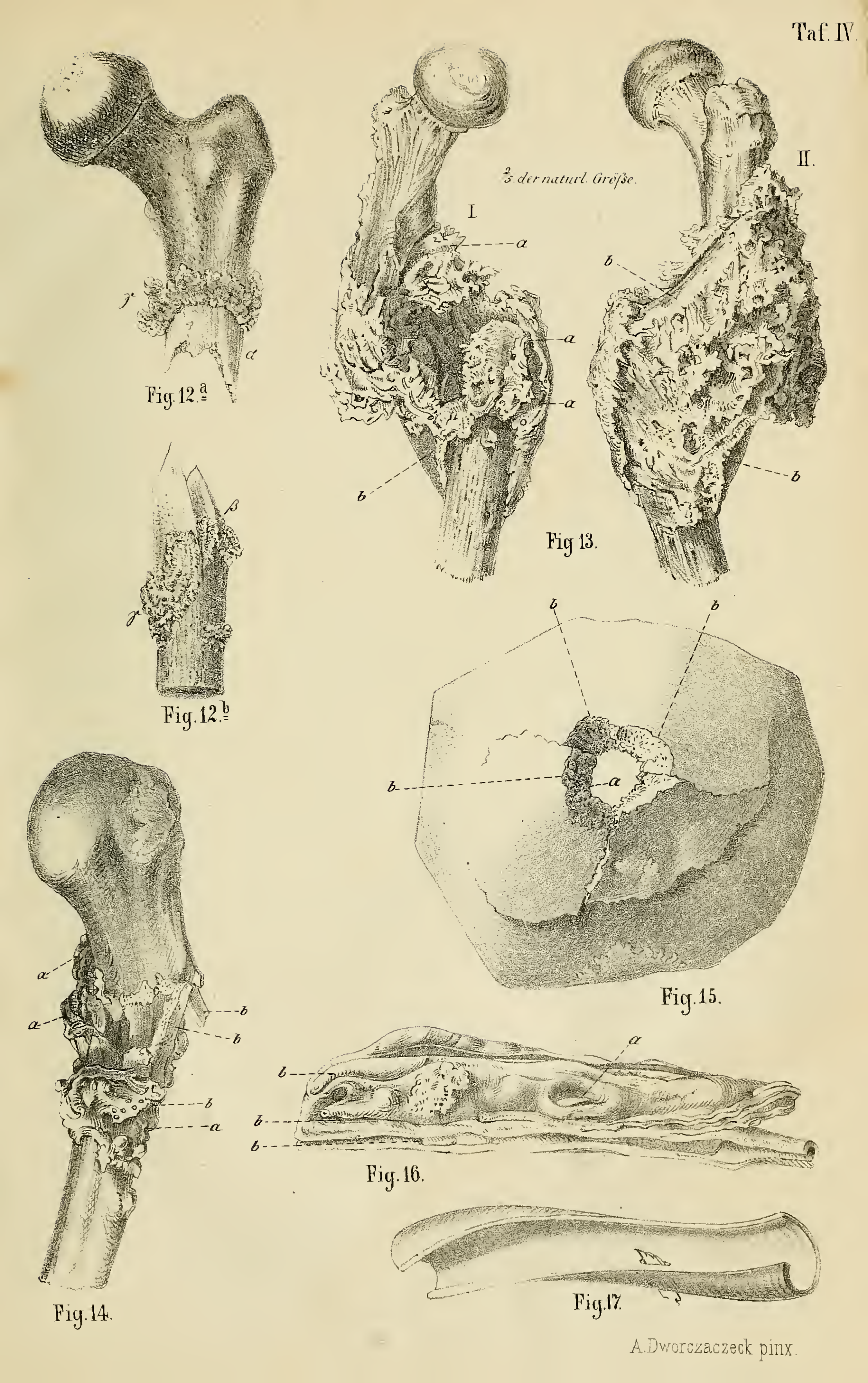
Fig. 9.

Fig. 10.

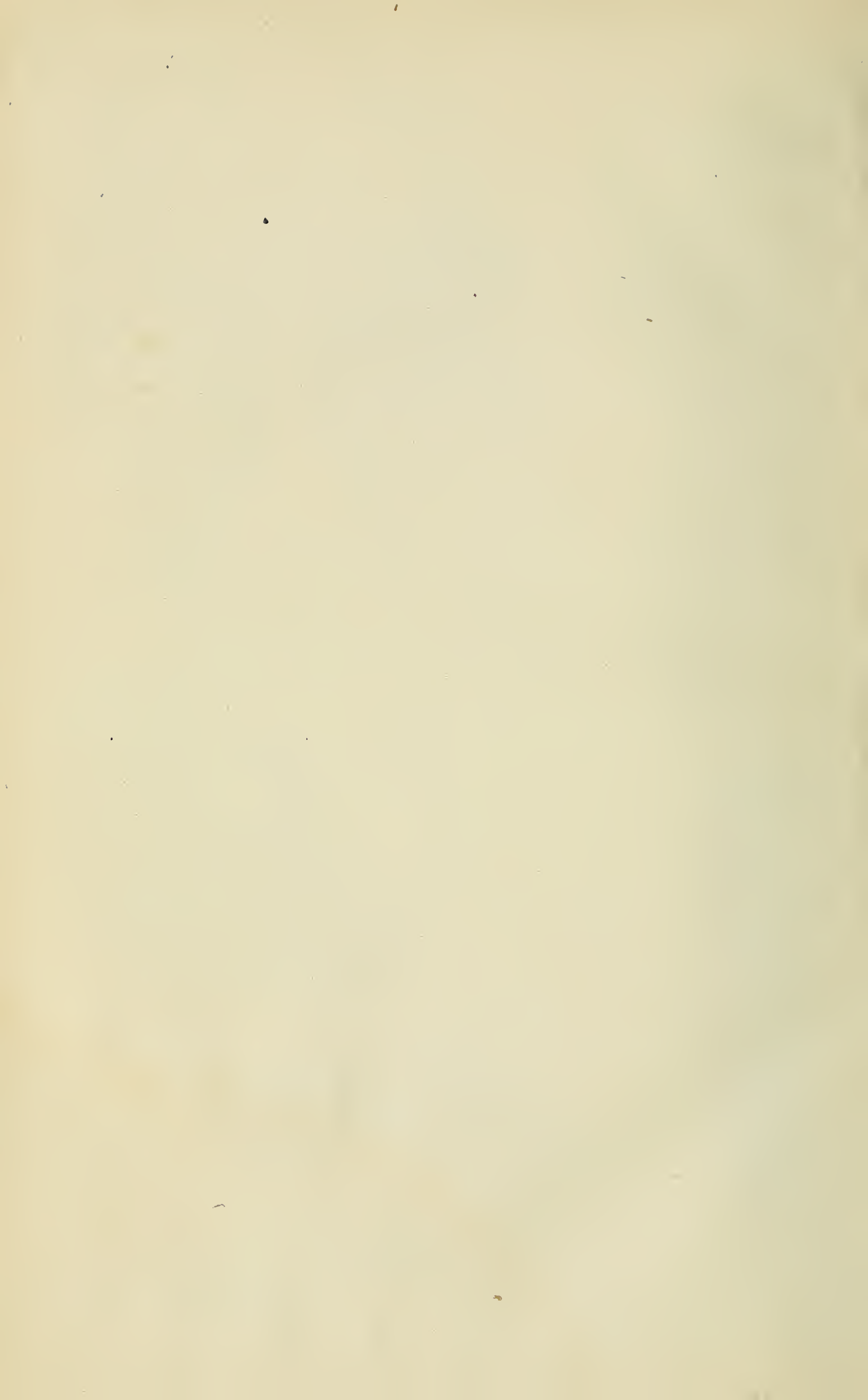
Fig. 11.

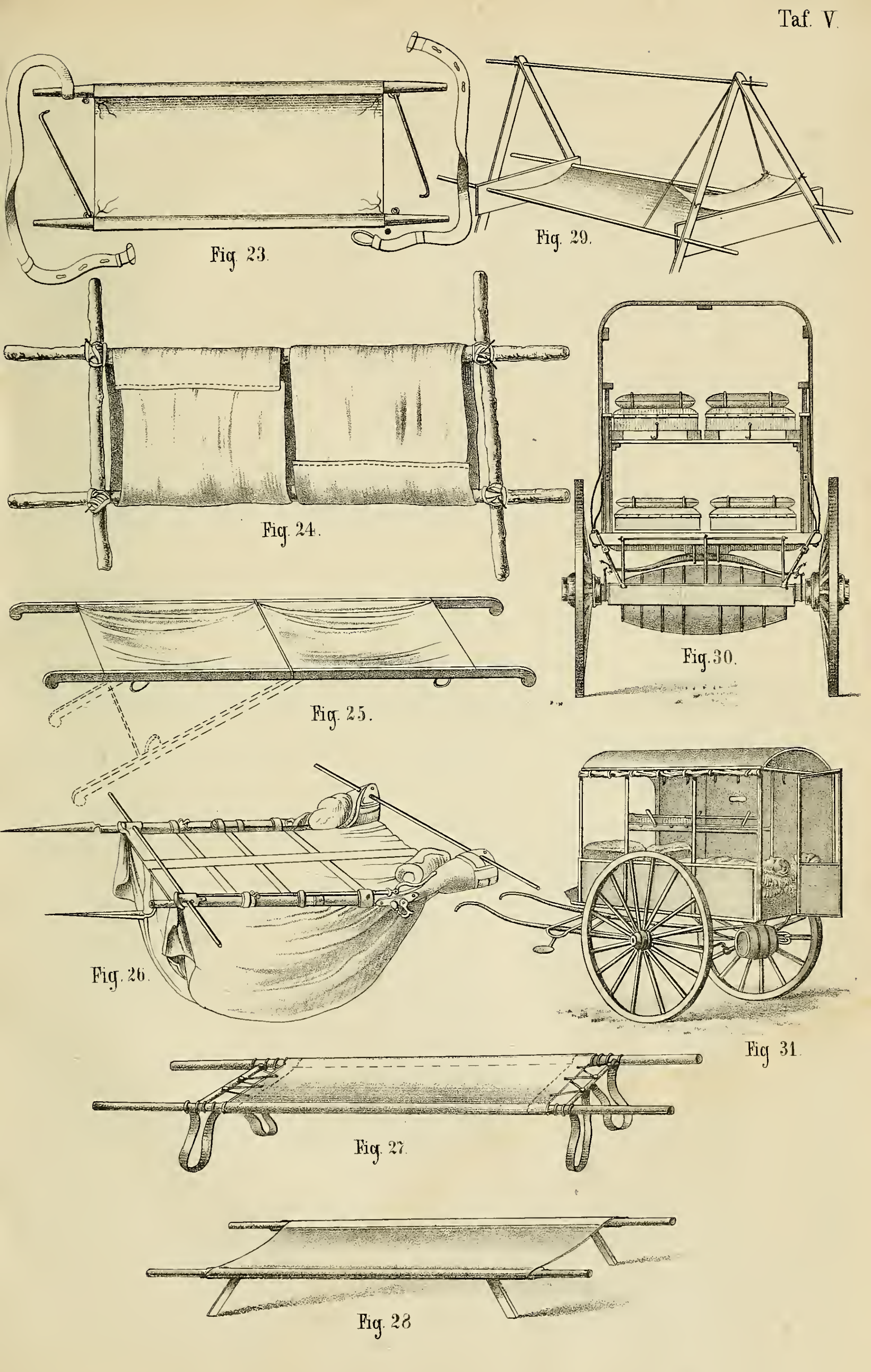
A. Dworczaczeck pinx.



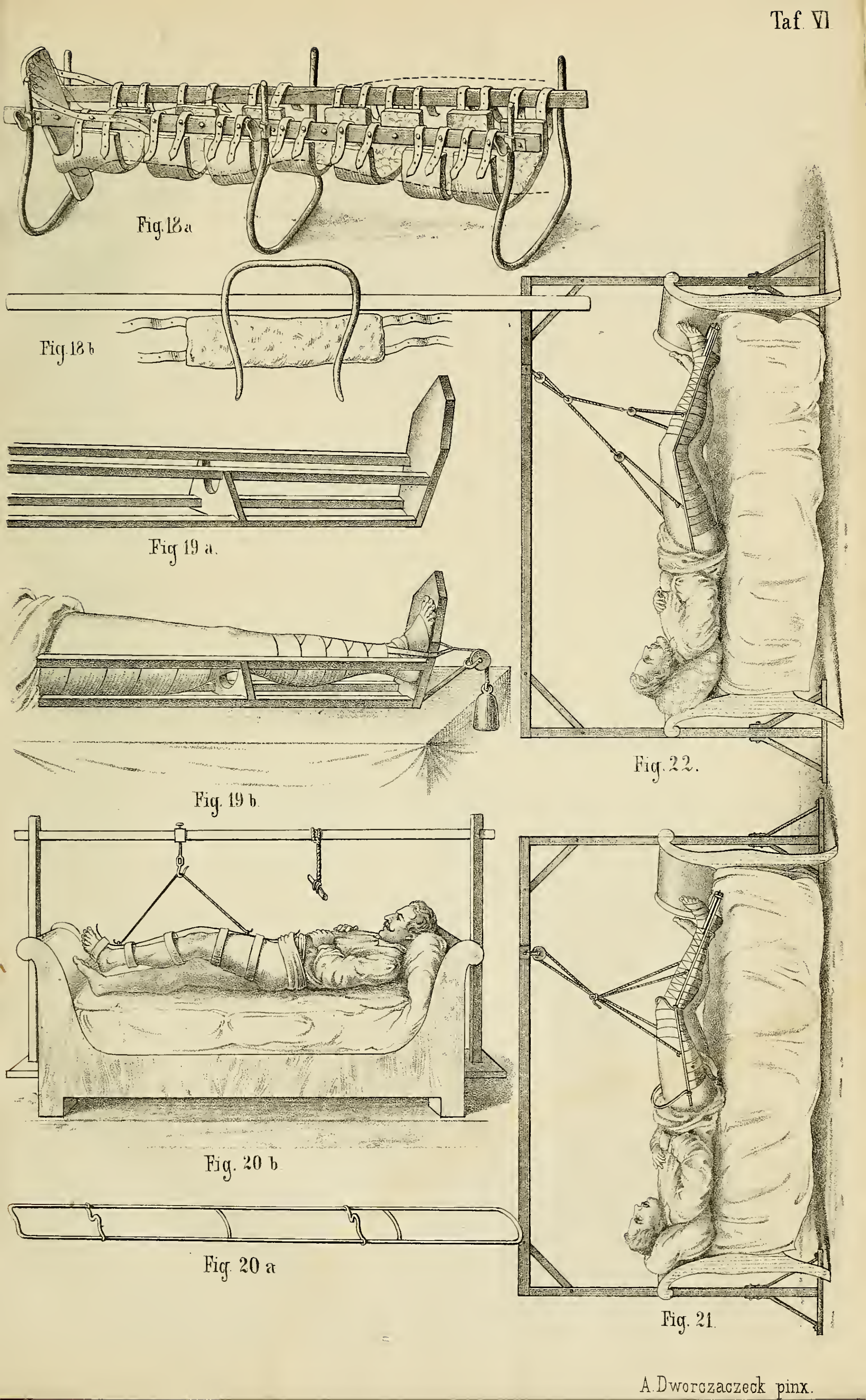


2/3 der naturl. Gröſse.
I.
II.
a
b
γ
β
Fig. 12.a
Fig. 12.b
Fig 13.
Fig. 14.
Fig. 15.
Fig. 16.
Fig. 17.
A. Dworczaczeck pinx.

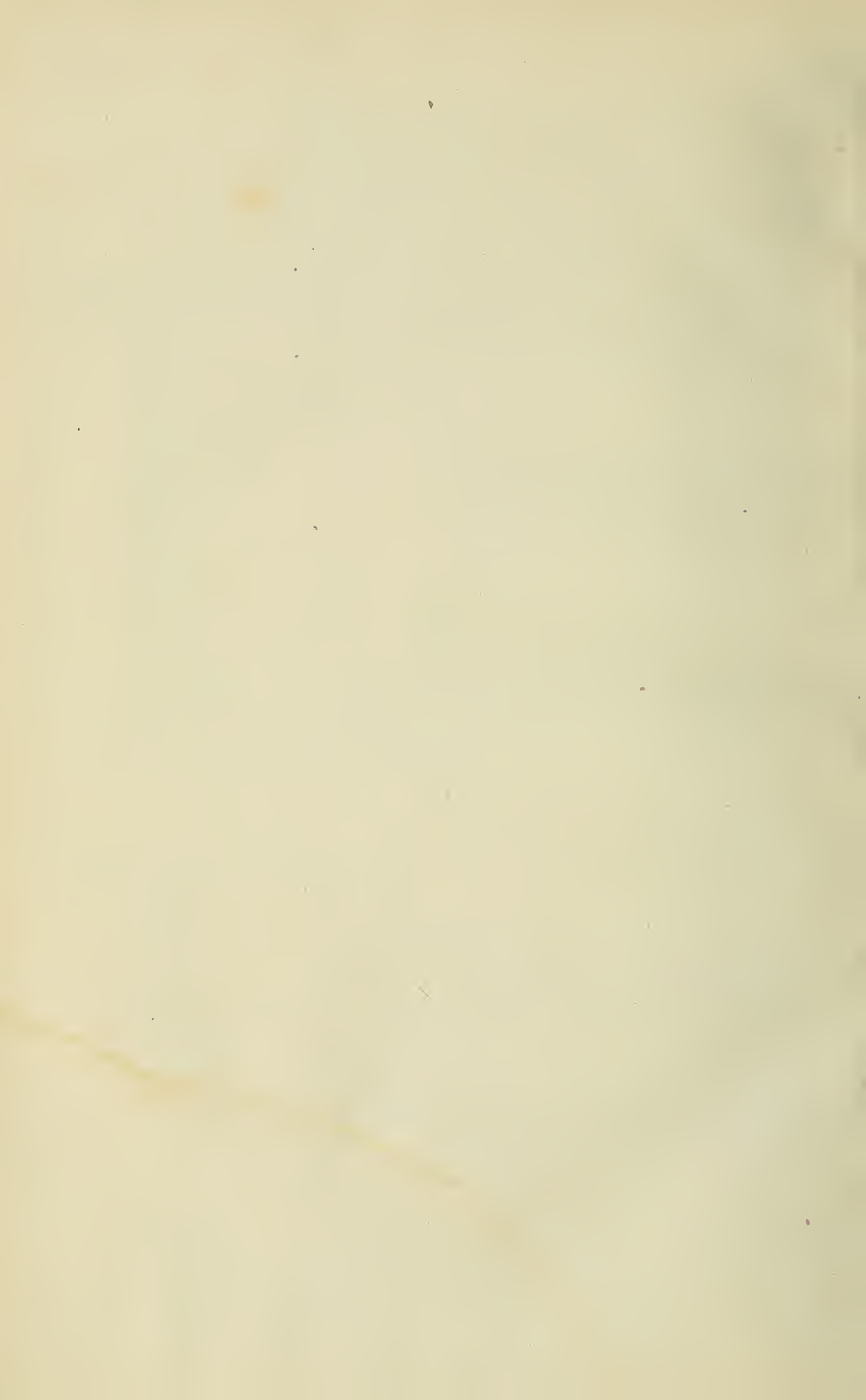


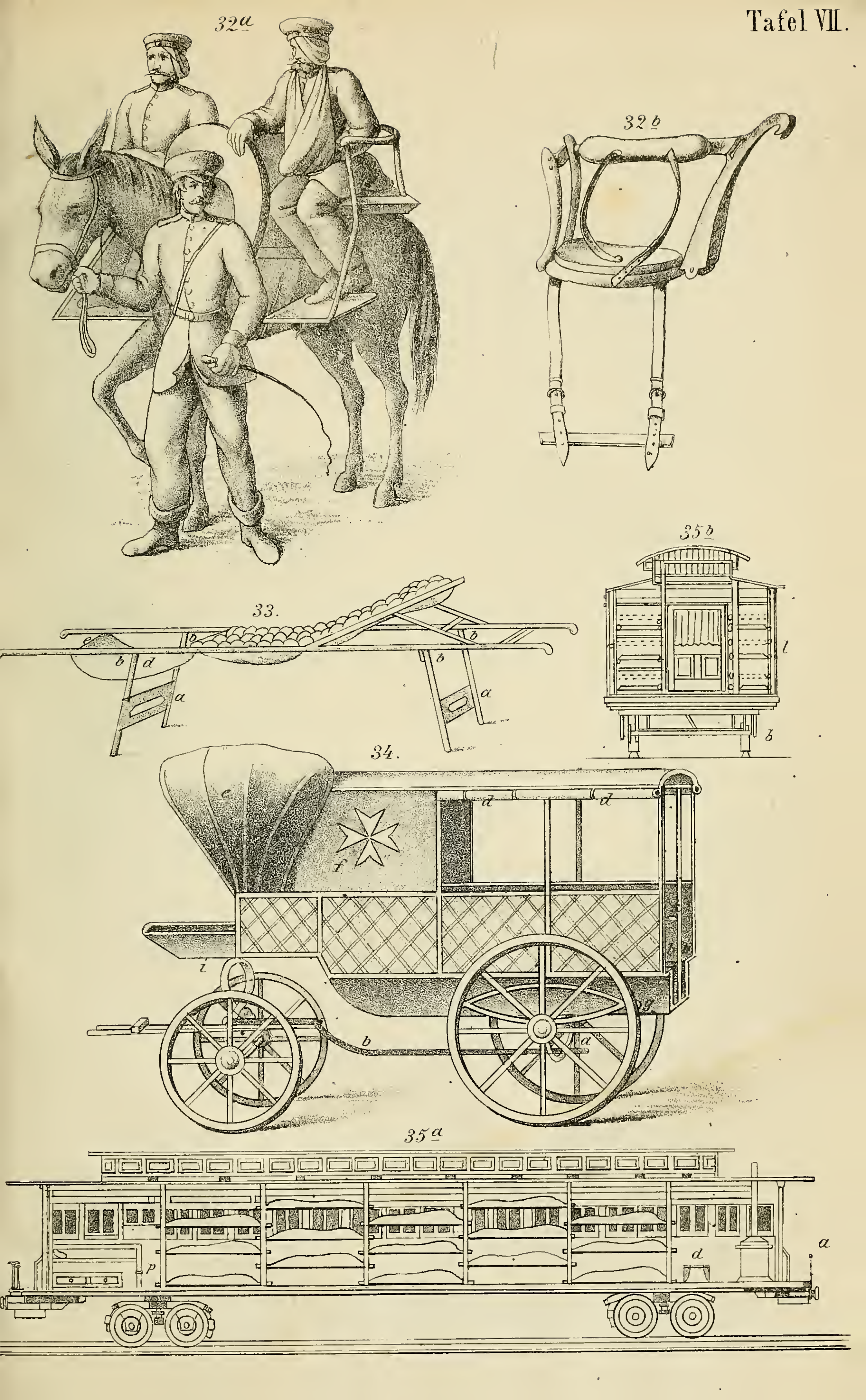


A. Dworczaczeck pinx.



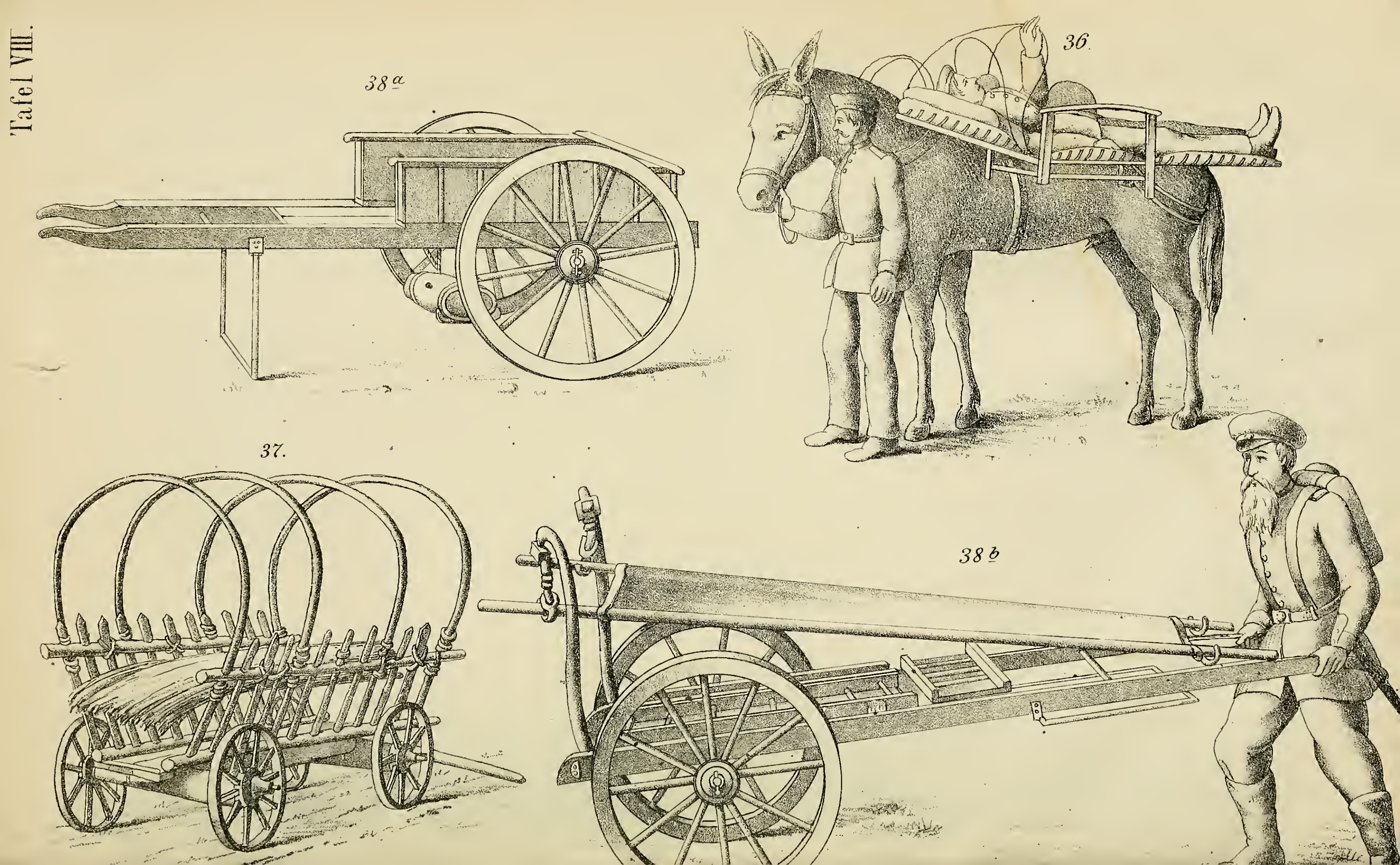
A. Dworczaczeck pinx.



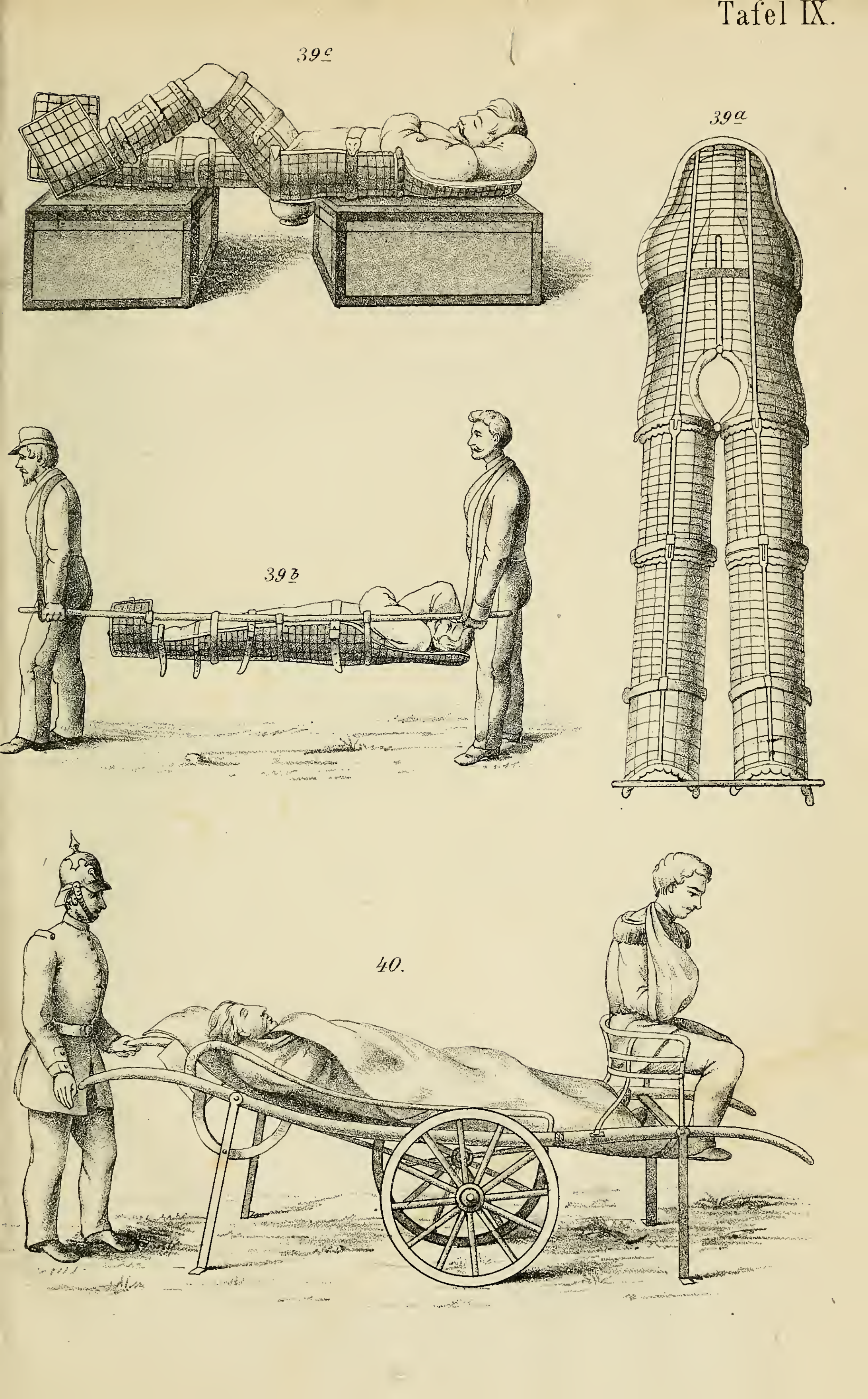

Tafel VII.
32a
32b
33.
35b
34.
35a

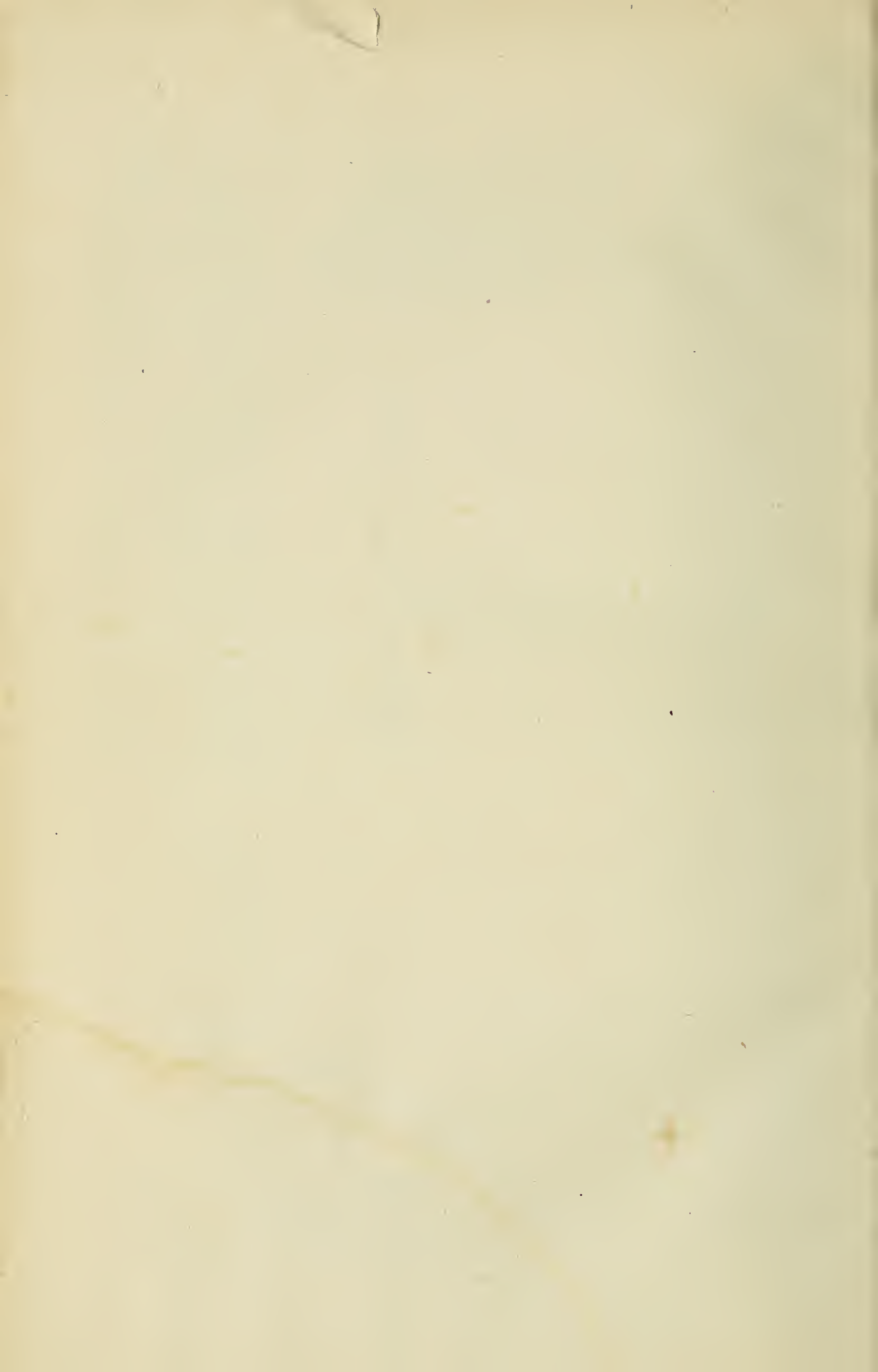


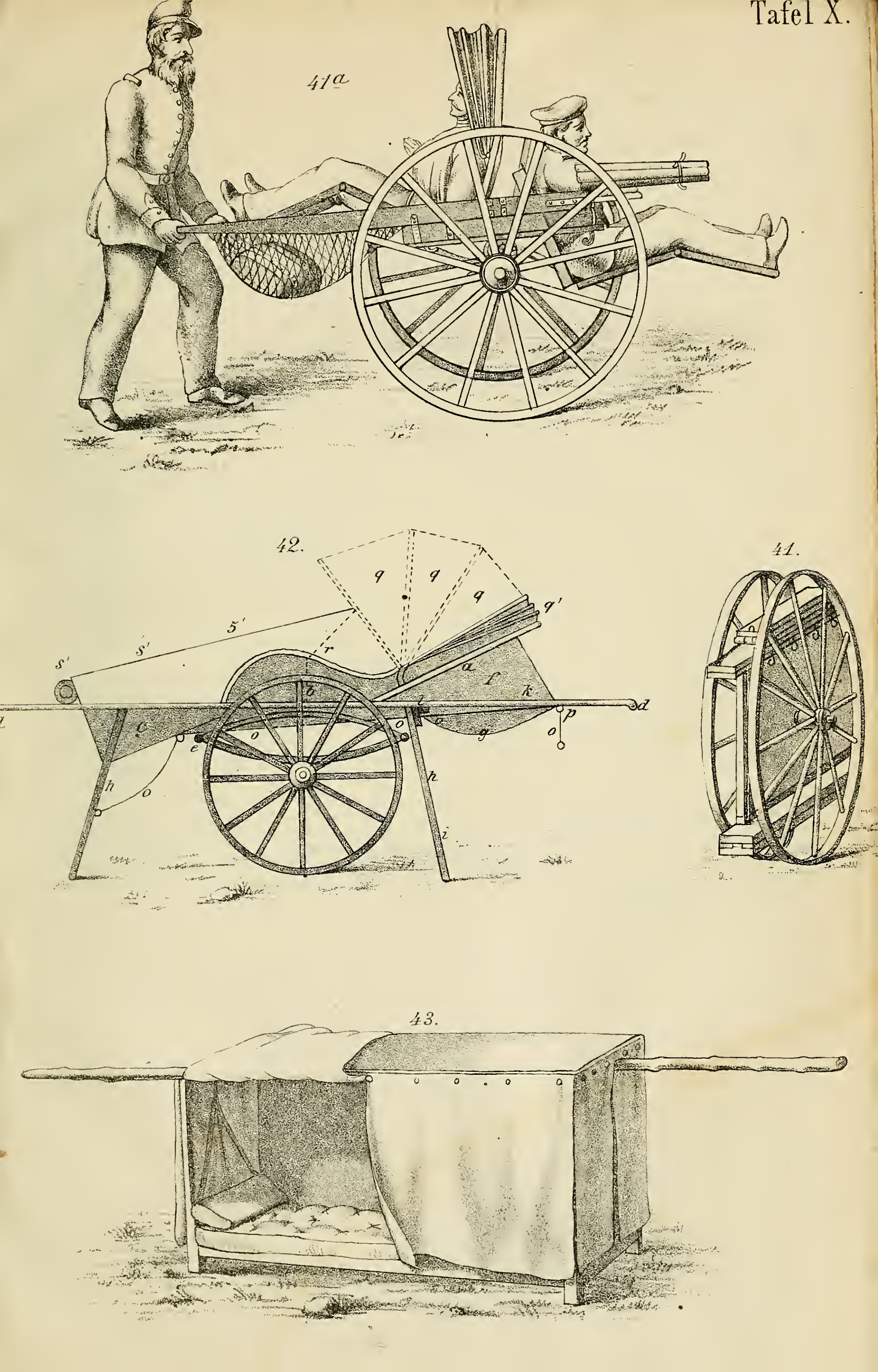
Tafel VIII.



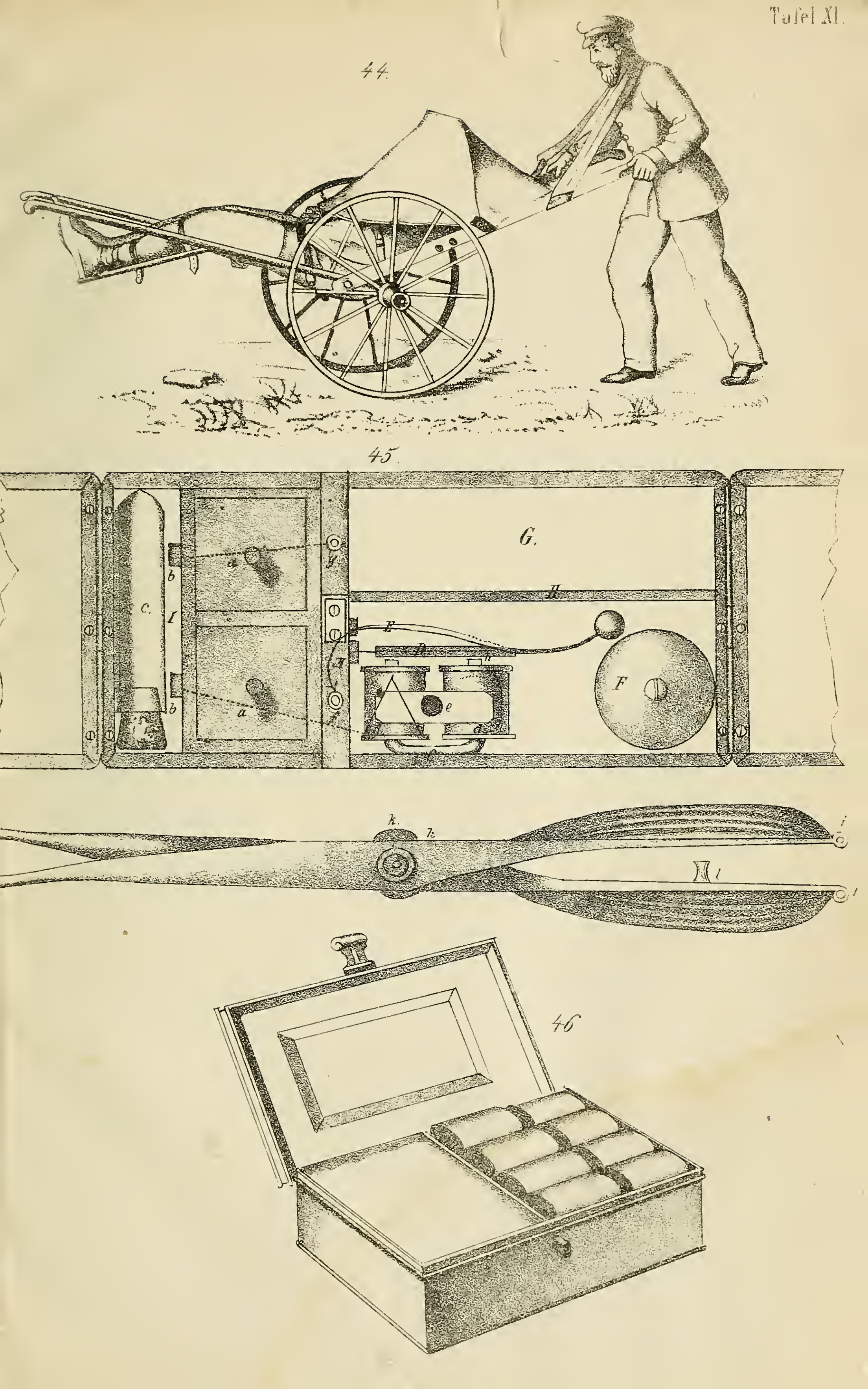



39c
39a
39b
40.



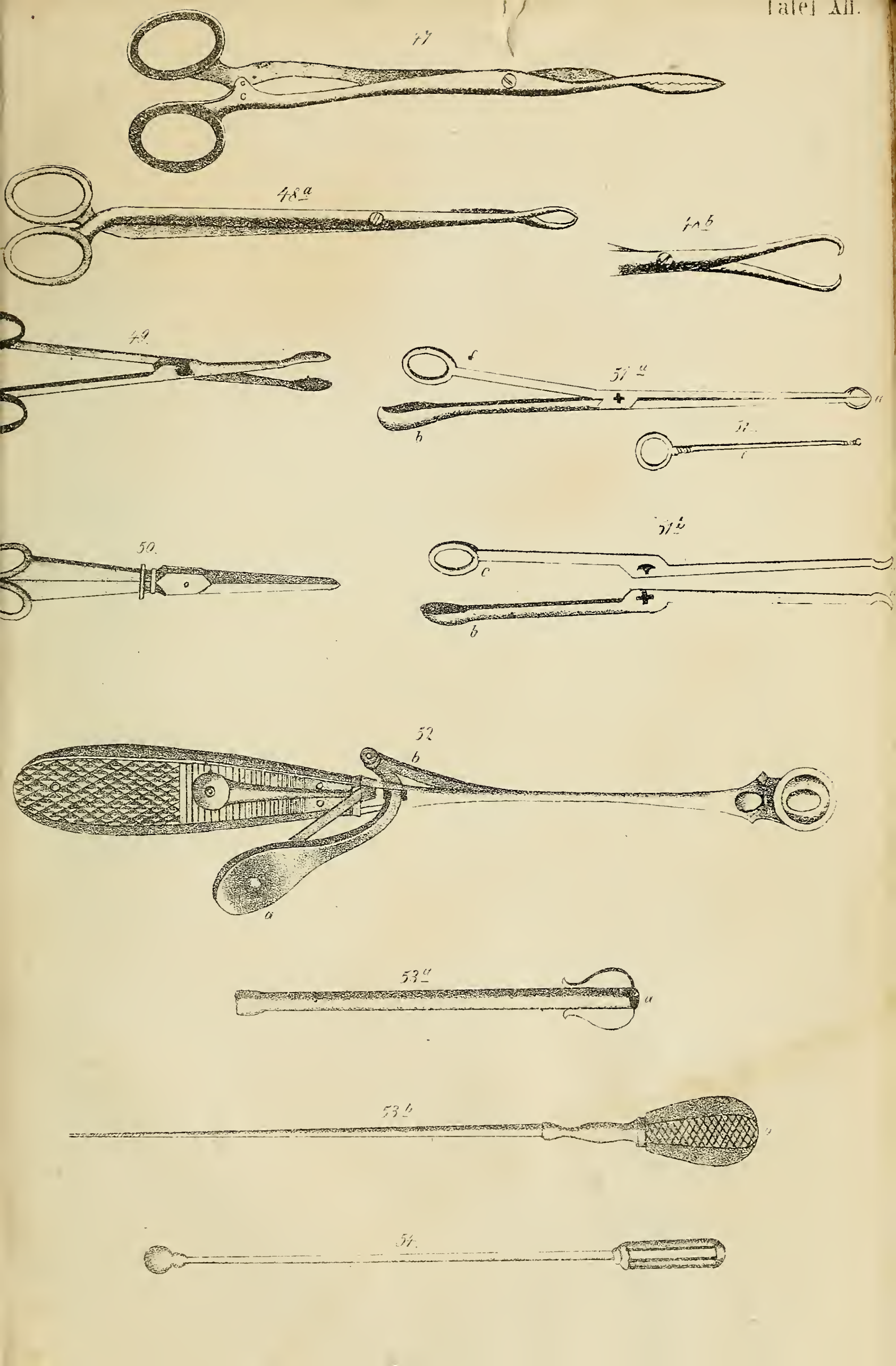

41a
42.
41.
43.
q
q
q
q'
5'
s'
s'
r
a
f
k
b
d
p
C
o
o
o
g
o
e
h
o
h
i

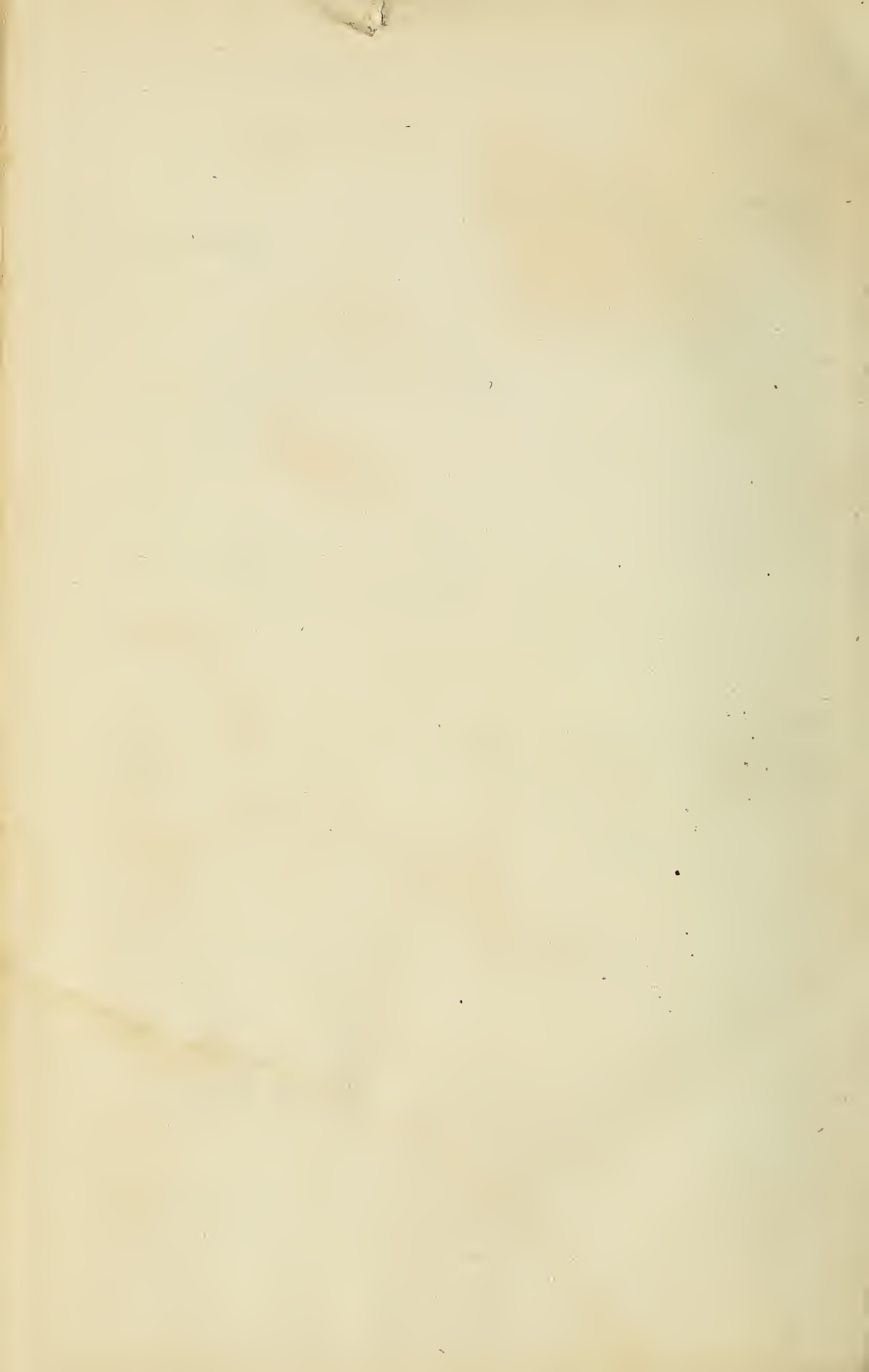


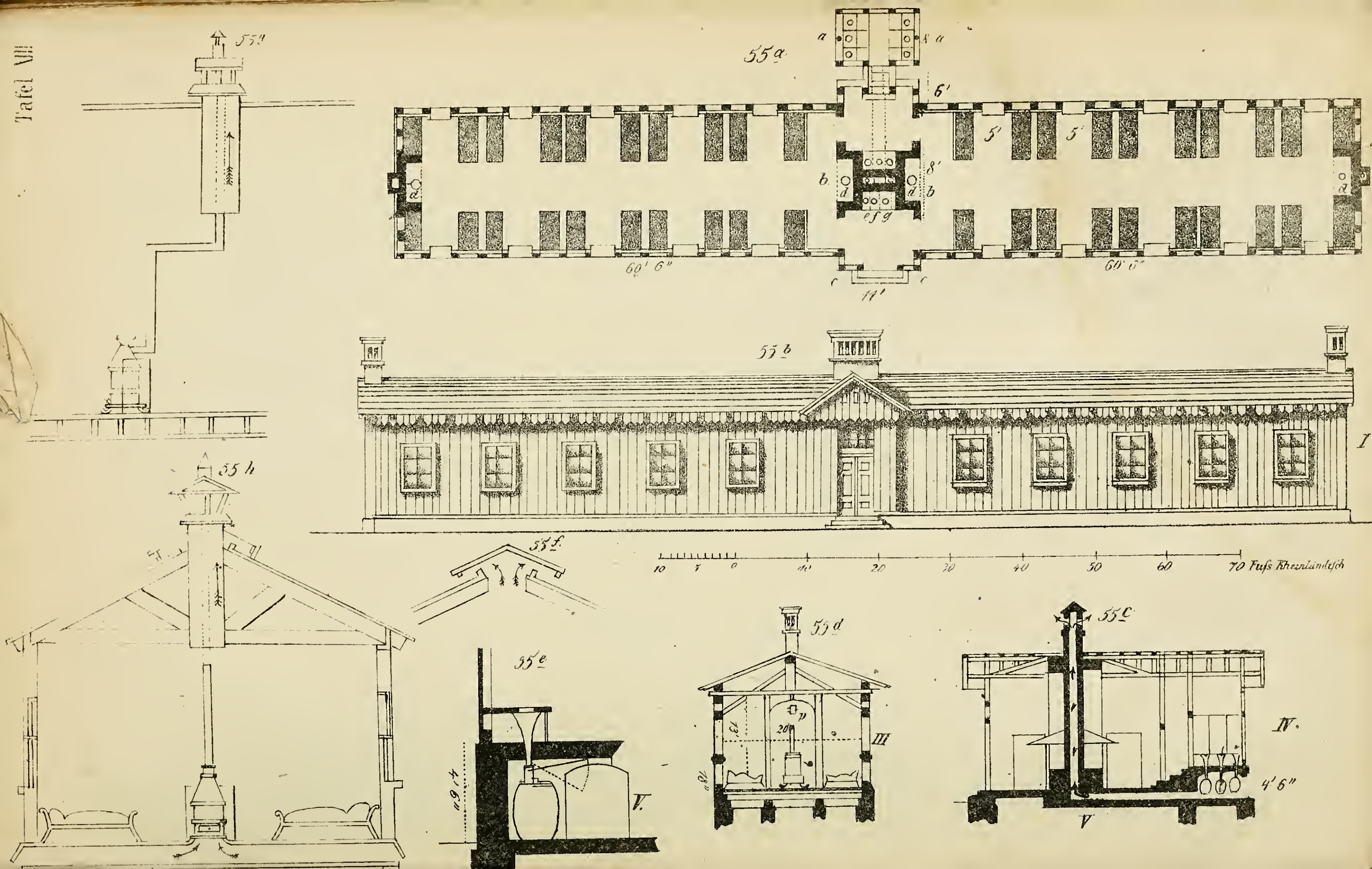


44.
45.
G.
H
a
b
c.
I
y
E
D
n
e
d
F
k.
h
i
l
46




47
48 a
48 b
49.
50.
51 a
51 b
52
53 a
53 b
54.

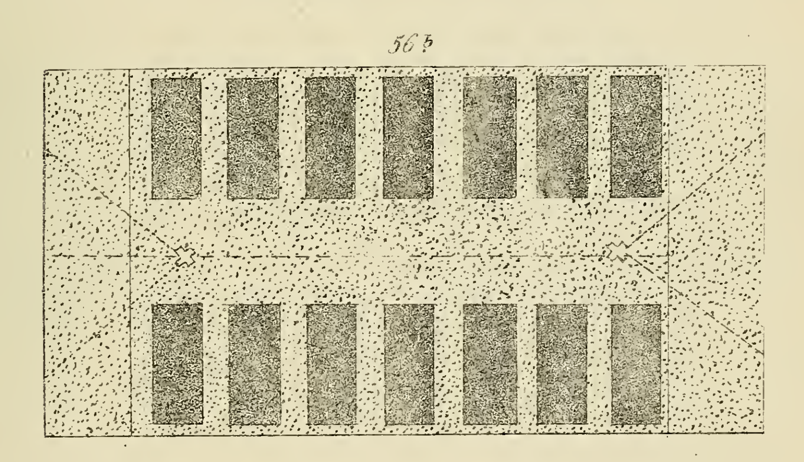


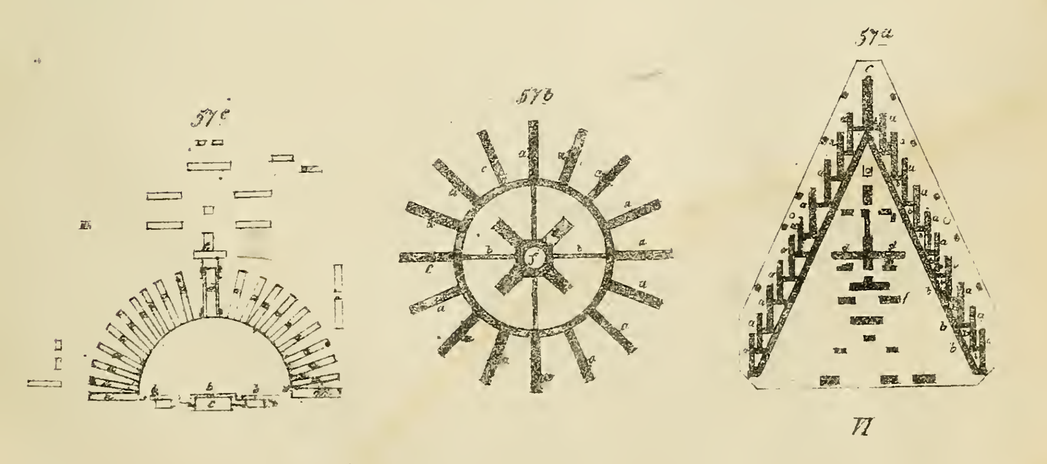


Tafel VIII
55 g
55 a
6'
5'
5'
8'
60' 6"
60' 6"
11'
55 b
I
55 h
55 f.
10 5 0 10 20 30 40 50 60 70 Fuſs Rheinländisch
55 e
55 d
55 c
III
IV.
V.
V
4' 6"

56 a

56 b





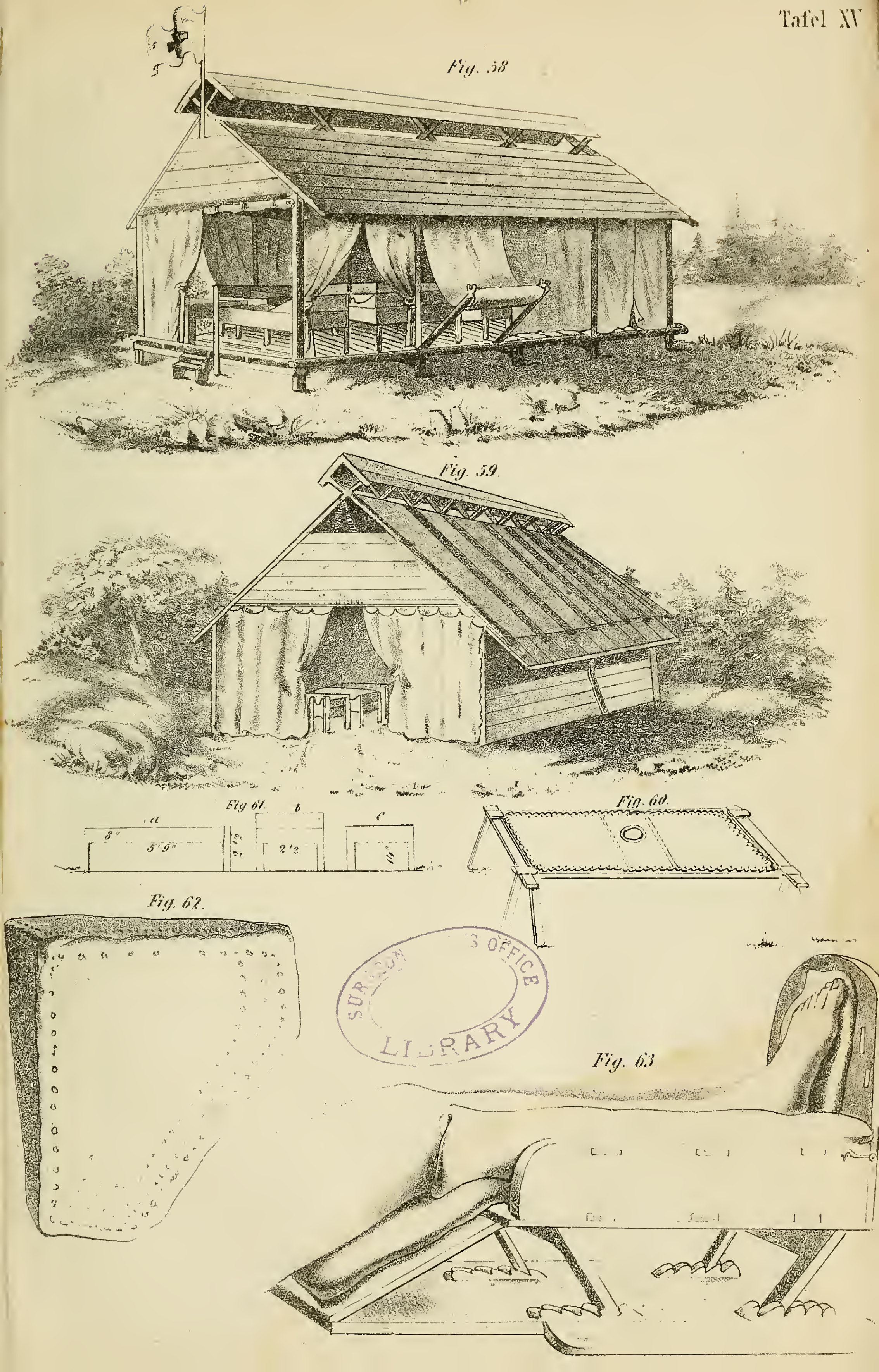
57 a

57 b

57 c

VI




Fig. 58
Fig. 59
Fig 61.
a
b
c
8"
5'9"
2'2
Fig. 60
Fig. 62
Fig. 63

